

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

Серия Тунгусская
Лист Р-47-XXVI (Усть-Камо)

МОСКВА
2019

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

Комитет природных ресурсов по Красноярскому краю
(Красноярскприродресурсы)
Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие «Красноярскгеолсъёмка»
(ФГУП «Красноярскгеолсъёмка»)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе

Серия Тунгусская

Лист Р-47-XXVI (Усть-Камо)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА



Москва
Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ» • 2019

УДК 55(065)(084.3М200)(470→571.51):528.94
ББК 26
Г72

Авторы

*М. Ю. Сафронов, А. С. Варганов, В. В. Комаров, Ю. А. Селиванов, В. В. Божко, В. А. Алясев,
А. В. Макеев, Н. Н. Стуканов, Н. Я. Мигаленя*

Редактор *В. А. Бармин*

Рецензенты

д-р геол.-минерал. наук **Н. С. Малич**
канд. геол.-минерал. наук **В. Д. Тарноградский**

Г72 **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1 : 200 000. Издание второе. Серия Тунгусская. Лист Р-47-XXVI (Усть-Камо). Объяснительная записка [Электронный ресурс] / М. Ю. Сафронов, А. С. Варганов, В. В. Комаров и др.; Минприроды России, Роснедра, Красноярскприродресурсы, ФГУГП «Красноярскгеолсъемка». – Электрон. текстовые дан. – М.: Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019. – 1 опт. диск (DVD-ROM) (131 Мб). – Систем. требования: Microsoft Windows NT; Microsoft Word от 2003; Adobe Acrobat Reader от 10.0; дисковод DVD-ROM. – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-93761-303-5 (объясн. зап.), ISBN 978-5-93761-304-2**

Составлен комплект Государственной геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000 нового поколения. Систематизированы и изложены материалы по геологическому строению и полезным ископаемым района, с учетом всех работ, проведенных со времени первого издания Госгеолкарты-200. Впервые на данной территории осуществлено специализированное изучение четвертичных отложений и дана оценка эколого-геологической обстановки.

Представляет интерес для широкого круга специалистов.

Илл. 4, список лит. 76 назв., прил. 6.

**УДК 55(065)(084.3М200)(470→571.51):528.94
ББК 26**

Рекомендовано к печати
НПС Роснедра 1 февраля 2000 г.

**ISBN 978-5-93761-303-5 (объясн. зап.)
ISBN 978-5-93761-304-2**

© Роснедра, 2019
© ФГУГП «Красноярскгеолсъемка», 1999
© Коллектив авторов и редакторов, 1999
© Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1999
© Московский филиал ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
СТРАТИГРАФИЯ	12
ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ.....	26
ТЕКТОНИКА	29
ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	33
ГЕОМОРФОЛОГИЯ	35
ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ	38
ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА	45
ГИДРОГЕОЛОГИЯ.....	47
ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА	49
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	52
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	53
<i>Приложение 1.</i> Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-47-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000	56
<i>Приложение 2.</i> Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа Р-47-XXVI масштаба 1 : 200 000...	57
<i>Приложение 3.</i> Средние содержания элементов в осадочных и интрузивных породах Тычанской площади, в $n \cdot 10^{-3} \%$	60
<i>Приложение 4.</i> Химический состав интрузивных пород и апотуфовых роговиков	61
<i>Приложение 5.</i> Список буровых скважин, показанных на геологической карте	62
<i>Приложение 6.</i> Технологическая характеристика песчаников байкитской свиты.....	64

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа Р-47-XXVI расположена на юго-западной окраине Средне-Сибирского плоскогорья в бассейне среднего течения р. Подкаменной Тунгуски. Административно принадлежит Байкитскому району Эвенкийского АО Красноярского края.

В орографическом отношении территория представляет собой увалисто-холмистое плато. Относительные превышения водоразделов над долинами рек 250–400 м. Абсолютные отметки высот 450–630 м. Максимальная отметка – 713 м.

Крупными реками района являются Подкаменная Тунгуска, Тычаны и Камо. Река Подкаменная Тунгуска судоходна в большую воду для малотоннажных судов с осадкой до 1,5 м. По реке Тычаны и Камо возможно передвижение на моторных лодках.

Климат района резко континентальный с продолжительной суровой зимой и умеренно теплым летом. Максимальные сезонные колебания температур 90–95 °С, суточные – 30–35 °С. Преобладающая температура воздуха в январе от –25 до –35 °С (абсолютный минимум –60 °С), в июле днем – +22 °С (абсолютный максимум +38 °С) и ночью – +10 °С. Годовое количество осадков 400–420 мм. Ветры в течение года преобладают юго-западного и северного направления. Средняя скорость их 1,5–2,2 м/с.

Район относится к зоне среднесибирской тайги. Леса лиственничные с примесью березы, ели, пихты, кедра и сосны. Здесь обитают лось, северный олень, кабарга, соболь, белка. Встречается бурый медведь, россомаха, волк. Живет боровая и водоплавающая птица. В реках водятся хариус, сиг, щука, окунь, таймень, ленок.

Ближайшие населенные пункты: поселок Байкит (административный центр района) находится в 100 км, поселок сельского типа Куюмба (около 450 жителей) в 5 км западнее рассматриваемого района. В устье реки Камо есть метеостанция. Район экономически не освоен. В стадии зарождения находится нефтедобывающая промышленность. Население (эвенки и русские) занимаются охотой, оленеводством, разведением голубых песцов и норки, фермерским хозяйством.

Средствами передвижения является воздушный и водный транспорт. Автомобильных дорог нет, но есть густая сеть сейсмических профилей и зимников, пригодных для передвижения гусеничной техники.

Территория относится к району с одноярусным геологическим строением и развитием покровного комплекса. Сложность геологического строения средняя II категории, обнаженность плохая. На всю территорию есть топографические карты масштаба 1 : 100 000, 1 : 200 000, аэрофотоснимки масштаба 1 : 48 000, космические снимки масштаба 1 : 100 000 и 1 : 200 000. Качество снимков хорошее, дешифрируемость средняя II категории. Вся площадь обеспечена материалами аэромагнитной съемки масштабов 1 : 100 000, 1 : 50 000, 1 : 25 000 и гравиметрической съемки масштаба 1 : 200 000. На северную часть территории (49 %) имеются материалы литогеохимического опробования по потокам рассеяния масштаба 1 : 50 000, на южную половину площади – масштаба 1 : 200 000. Категория сложности геофизических и геохимических полей средняя.

Комплект Госгеолкарты-200 второго издания составлен по результатам ГДП-200 за 1994–1998 гг. В полевых исследованиях и подготовке материалов к изданию принимали участие ведущие геологи А. С. Варганов, В. В. Комаров, М. Ю. Сафронов, В. В. Божко; геолог II категории Ю. А. Селиванов; геологи Н. Н. Стуканов, В. А. Алясев, А. В. Макеев, А. В. Обух; техник-геолог А. В. Лучинин; геофизик Н. Я. Мигаленя.

Аналитические исследования осуществлялись в лаборатории ФГУГП «Красноярскгеолсъемка». Спектральный полуколичественный анализ выполняла Л. Н. Карпова; силикатный анализ – М. А. Авдеева. Петрографическое описание прозрачных шлифов выполнено Ю. А. Селивановым, В. А. Алясевым и ведущим петрографом Н. М. Варгановой. Палеонтологические определения исполнены ведущим палинологом кандидатом геолого-минералогических наук Л. Н. Пе-

терсон, геологом В. Е. Сивчиковым.

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

В 1970 г. издана, подготовленная А. А. Боручинкиной [1], Государственная геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000 (рис. 1). В основу карты положены геологическая съемка масштаба 1 : 200 000, выполненная Эвенкийской экспедиции ВАГТа в 1961–1962 гг., и материалы предшествующих исследований. В объяснительной записке к геологической карте обобщены материалы по геологическому строению и полезным ископаемым листа Р-47-XXVI. Территория оценена как перспективная для поисков магнетита, свинца и нефти.

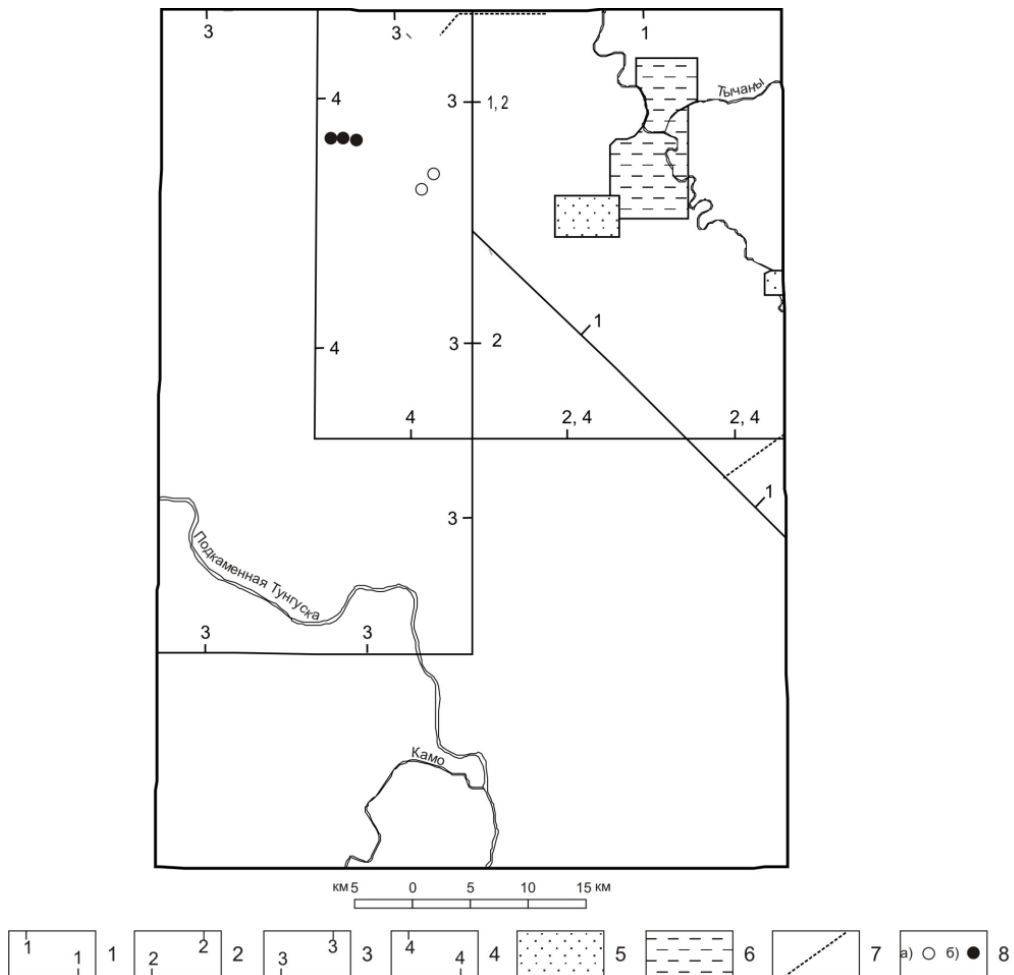


Рис. 1. Схема геологической и геохимической изученности.

Поиски алмазов со шлиховым и мелкообъемным опробованием: 1 – Крюков А. В., 1984. Геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 с общими поисками и опережающим литогеохимическим опробованием по потокам рассеяния: 2 – Глушков В. М. и др., 1986; 3 – Донов А. Н. и др., 1992. Глубинное геологическое картирование масштаба 1 : 100 000: 4 – Курганьков П. П. и др., 1992. Поиски по вторичным ореолам рассеяния по сети опробования 250×50 м: 5 – Глушков В. М. и др., 1986. Опытнo-методические биогеохимические исследования: 6 – площадное биогеохимическое опробование по сети 500×200 м (Курганьков П. П. и др., 1992), 7 – биогеохимическое опробование по профилям с шагом опробования 100 м (Курганьков П. П. и др., 1992), 8 – биогеохимическое опробование по крестообразным профилям для заверки локальных аэромагнитных аномалий с шагом отбора проб 20–50 м (а – Курганьков П. П. и др., 1992; б – Донов А. Н. и др., 1992).

Следующий этап изучения геологического строения района связан с поисками месторождений нефти, газа и алмазов.

С начала 1970-х годов трестом ПГО «Енисейнефтегазгеология» разворачиваются поисковые работы на нефть и газ. Состав работ: структурная съемка, сейсморазведка и электроразведка, поисковое и параметрическое бурение, тематические исследования. В 1972 г. В. И. Желудковым [38] составлена структурная карта масштаба 1 : 100 000 по подошве ордовика, выделены антиклинальные структуры, даны рекомендации по направлению поисковых работ. Тогда же начаты буровые работы на Куюмбинском поднятии. Первый промышленный приток нефти получен в 1977 г. при испытании поисковых скважин № 51 и 43. За 1970–1982 гг. в северо-восточной части Юрубчено-Тохомской зоны пробурено 3 параметрические и 14 поисковых скважин. В рифейском резервуаре, охватывающем предвендскую зону гипергенеза, открыты Куюмбинское и Усть-Камовское (скважина № 54) месторождения. В 1982 г. работы на Куюмбинском поднятии, в связи с незначительными, по принятой в то время модели месторождения, запасами и большим объемом бурения, были прекращены. В том же году начаты работы на Юрубченском поднятии. В 1984 г. открыто и поставлено на Государственный баланс Юрубченское месторождение. В 1993 г. Юрубченское, Терское, Усть-Камовское месторождения объединены в одно – Юрубчено-Тохомское месторождение.

Тематические исследования, обобщающие материалы геолого-геофизических исследований и бурения скважин, выполняли в разные годы Ю. А. Шарьгин [74], А. Э. Конторович [11], А. С. Ефимов [37], В. И. Бурмин [24], П. П. Скоробогатых [66], О. В. Гутина [32] и др. Основные итоги деятельности ПГО «Енисейнефтегазгеология» и «Енисейгеофизика» в Байкитском районе сводятся к следующему: открыто два крупных промышленных месторождения нефти и газа; получены притоки газа из отложений венда и пород кристаллического фундамента; доказана продуктивность внутренних резервуаров рифейских отложений; изучено геологическое строение и условия формирования крупнейшей на Сибирской платформе Юрубчено-Тохомской зоны накопления нефти и газа в рифейских отложениях.

Ведущая роль в изучении геологического строения и оценке перспектив района на алмазы принадлежит геологосъемочной экспедиции (ФГУПП «Красноярскгеолсъемка») г. Красноярск.

В 1984 г. А. В. Крюковым [49] по итогам рекогносцировочных поисков на отдельных площадях междуречья Подкаменной Тунгуски и Ангары составлена схема алмазности масштаба 1 : 500 000. Поисковые работы этим автором рекомендовано проводить в пределах выделенной им Ковино-Кординской кимберлитоконтролирующей зоны.

В 1981–1992 гг. в бассейне среднего течения р. Тычаны и на Куюмбинской площади, под руководством В. М. Глушкова [29] и А. Н. Донова [35], произведена групповая геологическая съемка масштаба 1 : 50 000 с общими поисками алмазов. В результате съемок, в единой легенде, разработанной В. Н. Котковым [46], составлен комплект крупномасштабных геологических карт, отражающих современные представления о геологическом строении района. Впервые выявлены алмазоносные коллекторы, уточнена северная и западная граница площади их распространения в Тычанском районе. В. М. Глушковым [29] детализирована стратиграфическая схема ордовика и карбона изученной территории, закартирована устьестолбовая свита среднего ордовика и выделена суриндинская свита среднего карбона. В аллювиальных отложениях рек Корда и Танади обнаружены пиропы. Оценены прогнозные ресурсы аллювиальной россыпи алмазов р. Тычаны. На Куюмбинской площади А. Н. Доновым [35] изучен и послойно описан разрез тычанской свиты. Впервые закартированы трубки взрыва, сложенные туфобрекчиями основного состава и мезозойские интрузии щелочно-ультраосновных пород хушминского комплекса, с которыми автор связывает проявления железа.

В 1992 г. П. П. Курганьков [53], по результатам глубинного среднемасштабного геологического картирования и поисков месторождений алмазов в бассейне среднего течения р. Тычаны, составил геологические карты погребенных поверхностей (подошва чинокской свиты и каменноугольных отложений) масштаба 1 : 100 000. Изучены условия залегания, морфология и литология алмазоносного коллектора. Охарактеризованы типоморфные особенности алмазов, пиропов, пикроильменитов. Обоснована бесперспективность территории на выявление россыпных месторождений алмазов в палеозойских отложениях.

Весомый вклад в представления о геологическом строении, как данного листа, так и региона в целом внесен тематическими и картосоставительскими работами. Возможность расчленения и корреляции средне- и верхнекембрийских отложений по строматолитам рассмотрена в работах В. Э. Кырвел [15]. Стратиграфия средне- и верхнепалеозойских отложений всесторонне освещена в трудах О. В. Ваага [3], Ю. С. Глухова [6], А. В. Крюкова [13], Л. Н. Петерсон [20], Р. Г. Матухина, Н. Г. Вербицкой, В. И. Будникова. Классификация интрузивных образований района уточнена В. Н. Котковым [12, 46]. Тектоника фундамента и нижних горизонтов чехла

платформы рассмотрена в отчетах В. С. Суркова [68], В. А. Нешумаева [60]. Итогом прогнозных металлогенических исследований А. В. Крюкова [48, 50, 51] являются карты алмазности Красноярского края, Байкитской антеклизы и Красноярской части Сибирской платформы масштаба 1 : 500 000. В 1995 г. А. М. Зимин [39] составил карту алмазности Тычанского района масштаба 1 : 200 000.

В 1991–1992 гг. И. С. Копылов [45] выполнил первые экологические исследования, охватившие юго-западную часть площади. В результате геолого-экологического картирования масштаба 1 : 200 000 и специальных работ на скважинах и режимных постах выявлены аномалии в гидросфере и нарушения геологической среды, обусловленные воздействием геологоразведочных работ. Определено фоновое состояние окружающей среды и разработаны рекомендации по природоохранным мероприятиям.

ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Проведенные на площади аэромагнитные съемки можно разделить на 3 этапа, в зависимости от примененной аппаратуры и масштаба исследований (рис. 2, 3). В 1973–1974 гг. (первый этап) проведены съемки масштаба 1 : 25 000 и 1 : 50 000 со станцией АММ-13 [26, 62]. Материалы съемок использовались для изучения строения региона и выделения локальных аномалий «трубчатого типа», перспективных на поиски алмазов. В 1978 г. Е. Г. Лапиной [54] и в 1986 г. А. К. Чапуриным [70] выполнены повысотные аэромагнитные съемки масштабов 1 : 50 000–1 : 100 000 с протонной аппаратурой. 1985–1993 гг. – этап проведения съемок масштаба 1 : 25 000 с протонными магнитометрами на высоте до 75 м [25, 43, 44]. Исследования выполнялись для решения широкого круга задач: поиски железных руд, кимберлитов и т. д.

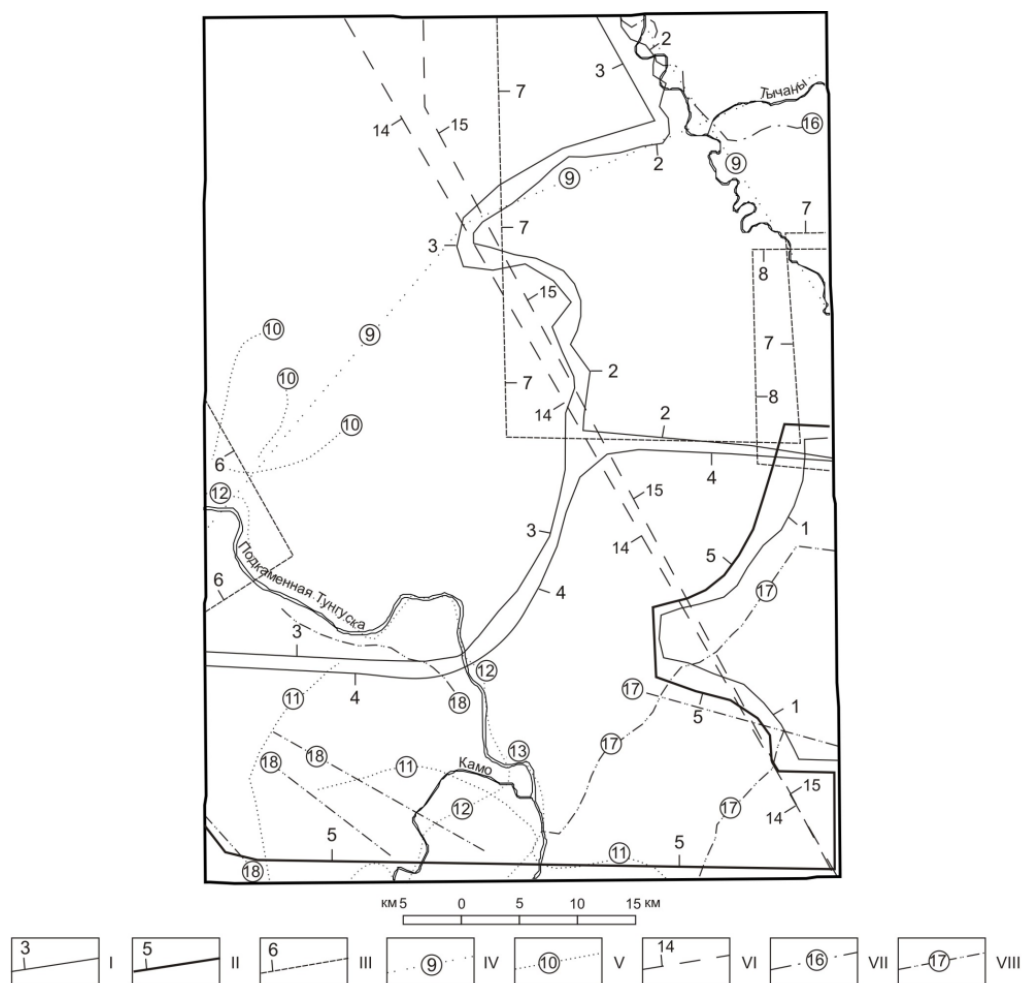


Рис. 2. Схема геофизической изученности. Гравиметрическая и аэромагнитная съемки, электроразведка.

I – аэромагнитная съемка масштаба 1 : 25 000 (1 – Л. Г. Новикова, 1973; 2 – В. И. Клюкас, 1985; 3 – В. И. Клюкас, 1989; 4 – Г. П. Валента, 1993); II – аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 (5 – Г. П. Валента, 1974); III – гравиметрическая съемка масштаба 1 : 50 000 (6 – В. И. Яскевич, 1976; 7 – Ю. Б. Макурин, 1992;

8 – А. Ю. Шульгин, 1996); IV – магнитотеллурическое зондирование и профилирование (9 – В. А. Шаповрев, 1973); V – зондирование становлением поля в ближней зоне (10 – И. М. Бубнов, 1976; 11 – Т. Н. Сергеева, 1976; 12 – В. А. Шаповрев, 1978; 13 – В. А. Шаповрев, 1979); VI – точечное зондирование методом теллурических токов (14 – В. А. Шаповрев, 1977; 15 – В. К. Тоболов, 1987); VII – зондирование становлением поля в ближней точке и магнитотеллурическое зондирование (16 – А. М. Мачульский, 1984); VIII – зондирование становлением поля в ближней зоне и методом общей глубинной точки (17 – О. Ф. Мишин, 1986; 18 – О. Ф. Мишин, 1987).

Примечание: вся площадь охвачена аэромагнитными съемками масштаба 1 : 100 000 (Е. Г. Лапина, 1975; А. К. Чапурин, 1986) и гравиметрической съемкой масштаба 1 : 200 000 (В. А. Нешумаев, 1969).

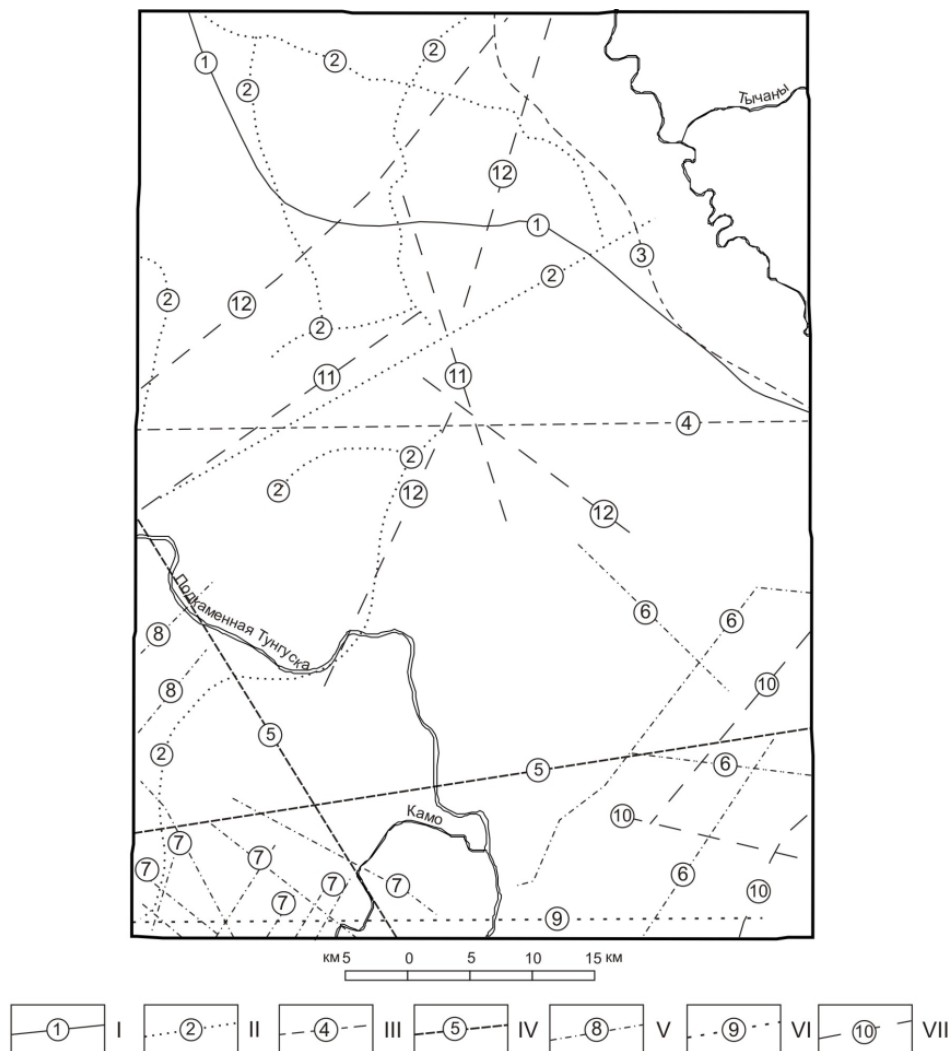


Рис. 3. Схема геофизической изученности. Сейсморазведка.

I – профилирование методом отраженных волн (1 – Е. П. Кошук, 1978); II – профилирование методом отраженных волн и корреляционным методом преломленных волн (2 – А. А. Дека, 1980); III – точечное зондирование методом преломленных волн (3 – Р. М. Якимова, 1983; 4 – Р. М. Якимова, 1985); IV – глубинное сейсмическое зондирование (5 – Н. М. Чернышев, 1985); V – профилирование методом общей глубинной точки и зондирование становлением поля в ближней зоне (6 – О. Ф. Мишин, 1986; 7 – О. Ф. Мишин, 1987; 8 – В. А. Богдан, 1989); VI – глубинное сейсмическое зондирование и зондирование методом отраженных волн (9 – Л. Н. Калистратова, 1989); VII – зондирование методом общей глубинной точки (10 – С. В. Душкин, 1989; 11 – М. Я. Глушенкова, 1995; 12 – В. И. Кандауров, 1994).

В 1968 г. В. А. Нешумаев [61] выполнил гравиметрическую съемку масштаба 1 : 200 000. Северо-восточный угол площади охвачен съемкой масштаба 1 : 50 000, произведенной Ю. Б. Макуриным [55] для выделения аномалий кимберлитовой природы.

В 1973 г. В. А. Шаповревым [72] выполнена интерпретация данных региональной электро-разведки методом теллурических зондирований. Сведения о суммарной продольной проводимости осадочного чехла использовались для определения глубины до фундамента и тектонических построений. В 1977–1987 гг. для изучения коллекторских свойств осадочных пород осуществлена площадная съемка методом теллурических токов масштаба 1 : 200 000 [73], прове-

дены площадные и региональные работы методами теллурических зондирований и становления поля в ближней зоне [69]. В этот же период, для выделения и подготовки к бурению локальных структур перспективных на нефть и газ, произведены поисковые работы методом становления поля в ближней зоне в комплексе с сейсморазведкой [57, 58].

Региональные сейсмические работы – точечное зондирование методом преломленных и отраженных волн выполнены в 1972–1985 гг. Р. М. Якимовой [75, 76]. В результате построены схемы районирования поверхности фундамента. В этот же период для выявления крупных положительных структур чехла платформы проведена сейсморазведка методом отраженных волн по системе непрерывного профилирования и дискретных зондирований [34, 47]. В 1989 г. Л. М. Калистратова [41] доказала возможность картирования поверхности фундамента методом обменных волн землетрясений. Сходимость данных зондирования между методом обменных и преломленных волн 1–1,5 км.

Через площадь проходят геотраверсы Кызыл–Кислокан и Ямал–Кяхта, по которым выполнены дискретные наблюдения глубинного сейсмического зондирования [71]. Установлены значительные расхождения в оценках глубины поверхности фундамента по данным сейсмического зондирования и точечного зондирования методом преломленных волн.

С 1973 г. начались сейсмические исследования, направленные на выявление структур, благоприятных для локализации залежей нефти и газа. В 1980 г. впервые в комплексе с сейсморазведкой методом отраженных волн использовался корреляционный метод преломленных волн [34]. В результате уточнено строение кровли фундамента северной части Камовского свода, установлено моноклинальное погружение нижнекембрийских отложений в северном и северо-восточном направлении. Сгущение сети наблюдений, повышение технического и методического уровня работ способствовали выявлению дополнительных деталей волнового поля от отражающих горизонтов нижнего кембрия и рифея [36]. Положительный эффект получен при комплексировании сейсморазведки методом общей глубинной точки с электроразведкой: уточнено глубинное строение ранее выявленных поднятий, выделены коллекторы [23, 57, 58]. С 1990 г. происходит переход сейсморазведочных работ методом общей глубинной точки на более длительную (3–4 секунды) запись. В. И. Кандауровым [42] составлена модель разреза рифейских отложений, произведена его разбивка на сейсмокомплексы. Ранее отработанные профили методом общей глубинной точки обработаны с полной длиной полевой записи [28]. Получена информация по строению докембрия, выделены ниже-среднепротерозойский и рифейский комплексы суммарной мощностью около 10 км.

СТРАТИГРАФИЯ

В геологическом строении листа участвуют осадочные образования рифея, венда, кембрия, ордовика, карбона, вулканогенные, вулканогенно-осадочные и интрузивные образования триаса. Четвертичная система представлена осадками речных террас, биогенными, элювиальными и склоновыми накоплениями. Расчленение стратиграфических подразделений проведено в соответствии с легендой Тунгусской серии [16].

Отложения рифея, венда и нижнего кембрия на поверхность не выходят и изучались по материалам глубоких скважин № 31, 39, 43, 46, 49–52, 54, 55 [32, 40, 74].

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА

РИФЕЙСКАЯ ЭНОТЕМА

СРЕДНЕ-ВЕРХНЕРИФЕЙСКАЯ ЭРАТЕМЫ

Камовская серия (RF_{2-3km}) сложена терригенно-карбонатными породами – пестроцветными доломитами, доломитами глинистыми, аргиллитами, известняками, доломитами ангидритистыми, песчаниками, алевролитами. Мощность вскрытого разреза – 1 796 м. Возраст устанавливается на основании литологического сходства изученных разрезов со стратотипом [16] и подтверждается находками на сопредельных площадях в породах серии комплекса рифейских микрофоссилий.

ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА

Отложения венда с размывом залегают на рифее и представлены сероцветными породами катангской и собинской свит.

Катангская свита (Vkt) представлена доломитами глинистыми, аргиллитами, доломитами. Мощность 60 м.

Собинская свита (Vsb) залегают согласно на отложениях катангской свиты. Представлена она доломитами, доломитами глинистыми, аргиллитами, доломитами ангидритистыми, ангидритами. Мощность 55 м.

Возраст свит устанавливается на основании их литологического сходства с палеонтологически охарактеризованными стратотипами катангской и собинской свит [16].

ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА, ВЕНДСКАЯ СИСТЕМА– ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭНОТЕМА, ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА, КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА, НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Тэтэрская свита ($V-C_{1tt}$) согласно перекрывает подстилающие отложения. Представлена она сероцветными доломитами глинистыми, доломитами, известняками, аргиллитами. Мощность 60 м. Возраст устанавливается на основании литологического сходства с палеонтологически охарактеризованным стратотипическим разрезом тэтэрской свиты [16].

ФАНЕРОЗОЙСКАЯ ЭОНОТЕМА
ПАЛЕОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА
КЕМБРИЙСКАЯ СИСТЕМА
НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Нижний кембрий представлен сероцветными галогенно-карбонатными породами усольской и бельской свит и темно-серыми доломитами булайской свиты. На сопредельных площадях в разрезе соленосных отложений нижнего кембрия распространены сульфаты (гипс и ангидрит).

Усольская свита (C_{1us}) согласно залегает на породах тэтэрской свиты. Представлена она доломитами, доломитами глинистыми и ангидритистыми, каменной солью (27–38 %), известняками. Нижняя граница свиты проводится по появлению пластов каменной соли. В средней части – осинский маркирующий горизонт доломитов и известняков водорослевых кавернозных, мощностью 62–67 м. Мощность свиты 226–446 м.

Бельская свита (C_{1bls}) залегает согласно на отложениях усольской свиты. Сложена она доломитами, каменной солью (до 25 %), доломитами глинистыми, известняками, известняками глинистыми, доломитами ангидритистыми. Мощность 504–560 м.

Булайская свита (C_{1bl}) согласно залегает на породах бельской свиты. Представлена она доломитами, доломитами глинистыми, доломитами ангидритистыми. Мощность 78–130 м.

Нижнекембрийский возраст свит устанавливается по положению их в разрезе и на основании литологического сходства со стратотипическими разрезами [16].

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Ангарская и литвинцевская свиты объединенные ($C_{1-2an+lt}$) согласно перекрывают отложения булайской свиты. Сложены они доломитами, доломитами глинистыми и ангидритистыми, каменной солью (до 35 %), известняками, мергелями доломитовыми. Мощность 136–525 м. Возраст установлен по стратиграфическому положению и на основании литологического сходства с палеонтологически охарактеризованным стратотипом [16].

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Средний и верхний отделы кембрия представлены **эвенкийской серией**, объединяющей оленчиминскую, черноостровскую и вельминскую свиты. Отложения этих свит по пестрой (с преобладанием красной) окраске хорошо отличаются от перекрывающих и подстилающих отложений. В разрезе эвенкийской серии на площади преобладают терригенно-карбонатные породы, что обусловлено особенностями фациальной обстановки седиментации.

Оленчиминская свита (C_{2ol}) залегает согласно на породах объединенных ангарской и литвинцевской свит. На поверхность выходит в бортах долин рр. Юктэмэжит, Бугаркан. Состав свиты: пестроцветные доломиты глинистые и алевритистые (47 %), известняки (25 %), мергели известковистые (15 %), доломиты (9 %), гипсы (4 %). В верхней части свиты залегает 1 маркирующий горизонт [15] серых строматолитовых известняков. Представительный разрез вскрыт скважиной № 38 (снизу вверх):

1. Переслаивающиеся доломиты алевритистые зеленые и известняки серые, темно-серые	6,0 м
2. Гипсы светло-зеленые, светло-коричневые с прослоями зеленых глинистых доломитов	4,7 м
3. Доломиты глинистые зелено-серые слоистые	2,7 м
4. Доломиты белые с гипсом	0,9 м
5. Мраморы доломитовые светло-коричневые, бледно-зеленые с прослоями гипса	2,9 м
6. Известняки темно-серые. Слоистость горизонтальная, волнистая. Линзы, прожилки голубого ангидрита	1,1 м
7. Доломиты белые, прослоями глинистые, брекчированные и комковатые. Линзы, гнезда ангидрита	8,8 м
8. Известняки глинистые темно-серые. Единичные прожилки кальцита, стилолитовые швы	4,6 м
9. Доломиты глинистые светло-серые комковатые. Слоистость горизонтальная, волнистая	4,6 м
10. Мергели известковые зелено-серые	2,0 м
11. Известняки серые с прожилками гипса	1,7 м
12. Мергели известковые серо-зеленые	0,8 м
13. Доломиты глинистые серые, зелено-серые. Прожилки, гнезда гипса	1,3 м
14. Мергели известковые темно-бордовые с прожилками и гнездами гипса	2,2 м
15. Известняки серо-зеленые, прослоями комковатые. Прожилки гипса, кальцита с сульфидами	18,8 м

16. Известняки алевритистые темно-бордовые	5,6 м
17. Доломиты алевритистые светло-серые горизонтальнослоистые с прожилками кальцита	3,3 м
18. Известняки глинистые темно-серые массивные. Прожилки кальцита	5,1 м
19. Доломиты глинистые желто-серые кавернозные	2,7 м
20. Известняки глинистые темно-бордовые. Слоистость волнистая	6,4 м
21. Известняки строматолитовые светло-серые кавернозные слоистые	4,1 м
22. Доломиты глинистые, алевритистые красно-бурые горизонтальнослоистые	34,0 м

Мощность вскрытого разреза – 124,3 м. Мощность свиты 150 м.

Среднекембрийский возраст устанавливается на основании литологического сходства со стратотипом оленчиминской свиты [16] и по положению в разрезе.

Черноостровская свита ($\mathcal{C}_2\mathcal{C}0$) согласно залегает на породах оленчиминской свиты. Обнажения свиты встречаются на западе площади в пределах Бугарикского горста, где она слагает верхние части склонов и водоразделы.

Состав свиты: красноцветные известняки алевритовые и глинистые (80 %), доломиты, доломиты алевритистые, мергели доломитовые (20 %). Наиболее полный разрез вскрыт скважиной № 28 (снизу вверх):

1. Известняки алевритовые красно-бурые	18,1 м
2. Мергели известковые зеленые	0,7 м
3. Известняки глинистые серые, красно-бурые слоистые комковато-обломочные	6,0 м
4. Мергели известковые зелено-серые	1,8 м
5. Известняки глинистые серые комковатые волнистослоистые с прожилками гипса и убогой тонкой вкрапленностью сульфидов	2,8 м
6. Известняки глинистые красно-бурые, зелено-серые, в верхней части переслаиваются с известняками алеваитовыми. Линзы, прожилки гипса	27,4 м
7. Известняки алевритовые красно-бурые с включениями гипса	17,2 м
8. Известняки глинистые зеленые и красно-бурые	1,5 м
9. Доломиты серые слоистые с гипсом	2,0 м
10. Доломиты строматолитовые серые с прослоями мергелей доломитовых. Слоистость тонкая волнистая	1,0 м
11. Известняки глинистые красно-бурые	10,8 м
12. Известняки алевритовые зелено-серые	2,0 м
13. Известняки глинистые красно-бурые	9,3 м
14. Мергели известковые серые с прожилками гипса	3,4 м
15. Известняки глинистые красно-бурые, серые, желтые слоистые. Прожилки гипса, кальцита	19,5 м
16. Доломиты темно-бурые глинистые с прослоями мергелей желтых доломитовых	20,2 м

Выше залегают доломиты вельминской свиты. Мощность вскрытого разреза 147,0 м. Мощность свиты 180–200 м.

Среднекембрийский возраст свиты устанавливается по стратиграфическому положению и на основании литологического сходства разреза со стратотипом черноостровской свиты [15].

Вельминская свита ($\mathcal{C}_3\mathcal{V}l$) залегает согласно на отложениях среднего кембрия. На поверхность выходит на юге и западе площади в бортах р. Подкаменная Тунгуска и ее притоков.

Состав свиты: пестроцветные доломиты глинистые (71 %), песчаные и песчаные (17 %), оолитовые и псевдооолитовые (6 %), песчаники кварцевые (2 %). Строматолитовые, алевритистые и алевритовые доломиты и известняки составляют (4 %). Терригенные разновидности пород слагают верхнюю часть разреза. В нижней части свиты залегают два маркирующих горизонта известняков (IV, V – по В. Э. Кырвел [15]).

Нижняя часть разреза вельминской свиты вскрыта скважиной № 28 (снизу вверх):

1. Доломиты строматолитовые серые сгустковые	3,0 м
2. Доломиты глинистые зелено-серые с отдельными кавернами, прожилками кальцита	2,8 м
3. Доломиты песчаные серые кавернозные	0,7 м
4. Доломиты глинистые красно-бурые, серые	37,4 м
5. Доломиты песчаные серые с прослоями доломитов глинистых красно-бурых	5,0 м
6. Доломиты глинистые пестрые (красно-бурые, зеленые, желтые, серые) полосчатые	47,0 м
7. Доломиты глинистые, песчаные, песчаные, алевритовые желтые и голубовато-серые	7,5 м
8. Доломиты глинистые желтые, зеленые, серые с прослоями доломитов красно-бурых. Слоистость горизонтальная, волнистая	15,5 м
9. Доломиты псевдооолитовые, песчаные, песчаные желтые и серые слоистые. Отмечается плоская единичная галька серых глинистых доломитов	15,1 м
10. Переслаивающиеся доломиты глинистые и псевдооолитовые. Породы пестрые (коричневые, серые, желтые) горизонтально и волнистослоистые	2,4 м
11. Доломиты строматолитовые, комковатые и песчаные пестрые (желтые, серые, коричневые)	7,6 м
12. Переслаивающиеся песчаники кварцевые мелкозернистые коричневые и мергели доломитовые серые	

.....	3,5 м
13. Доломиты псевдооолитовые светло-коричневые массивные с крупными зернами глауконита, слюдой	
.....	0,9 м

Мощность разреза 148,4 м.

Нарастивается разрез свиты по скважине № 9 (снизу вверх):

1. Переслаивание красных, зеленых мергелей доломитовых и доломитов глинистых, слюдистых	3,0 м
2. Доломиты строматолитовые серые, зелено-серые	0,6 м
3. Доломиты песчанистые зеленые, коричневые	1,8 м
4. Переслаивание красных, зеленых доломитов глинистых и мергелей доломитовых. Слоистость горизонтальная. Прожилки и гнезда гипса	4,4 м
5. Доломиты строматолитовые светло-серые волнистослоистые с гнездами гипса	1,4 м
6. Переслаивание доломитов алевритистых зеленых, красных и песчаников кварцевых серых среднезернистых. Слоистость горизонтальная. Прожилки гипса	1,6 м
7. Доломиты серые комковатые, участками окремненные, с гипсом	4,0 м
8. Доломиты серые с гнездами гипса. Слоистость тонкая волнистая	3,4 м
9. Доломиты оолитовые и строматолитовые серые	4,2 м
10. Переслаивание мергелей доломитовых серых, аргиллитов зеленых, оранжевых, доломитов оолитовых. Слоистость горизонтальная волнистая. Гнезда гипса	5,4 м
11. Переслаивание доломитов оолитовых и строматолитовых серых. Породы пористые, в порах – единичные кристаллы халькопирита и сфалерита	3,3 м
12. Доломиты песчанистые оолитовые серые	1,5 м
13. Доломиты песчанистые коричневые и серые пористые. В основании – доломиты глинистые желто-серые	1,0 м
14. Доломиты строматолитовые мелкокомковатые желто-коричневые	1,0 м

Мощность разреза 35,0 м.

Основание свиты: второй маркирующий горизонт известняков строматолитовых и известняков выходит на поверхность в бортах рек Подкаменной Тунгуски и Камо. На левом берегу р. Камо, в 2 км от ее устья, обнажаются (снизу вверх):

1. Известняки алевритистые зелено-серые тонковолнистослоистые с убогой вкрапленностью сульфидов	1,0 м
2. Известняки светло-серые тонкоплитчатые	0,8 м
3. Известняки строматолитовые серые волнистослоистые с линзами сульфидов. Биогермы округлые, овальные (Ø 1,5–2,0 м) и караваеобразные (Ø 0,3–0,5 м)	0,7 м
4. Известняки глинистые темно-красные, в кровле и подошве – голубовато-серые	4,0 м
5. Известняки строматолитовые светло-серые комковатые с примазками малахита на плоскостях напластования. Слоистость горизонтальная волнистая. Биогермы караваеобразные диаметром 0,2–0,3 м	3,0 м
6. Известняки глинистые голубовато-серые	0,1 м

Мощность разреза 9,6 м. Мощности свиты 180–200 м.

Позднекембрийский возраст вельминской свиты установлен на основании сходства строения изученных разрезов со стратотипическим разрезом [15] и подтверждается единичными находками [1] на реке Камо фауны: *Kuraspis obscura* N. Tchern., *Pseudocyphaspis* sp.

Ниже приводится характеристика литологических разновидностей пород эвенкийской серии.

Доломиты и известняки микро- и мелкозернистые массивные и микрослоистые. Содержат глинистую и терригенную примесь (кварц, полевые шпаты, мусковит, биотит, микроклин, микрокварциты, рудные минералы, глауконит и гранат). Выделяются глинистые, алевритистые и песчанистые разновидности. Доломиты и известняки маркирующих горизонтов серые массивные, комковатые или обломочные. Характерны пластовые и караваеобразные строматолитовые постройки, округлые кремнистые стяжения и убогая вкрапленность сульфидов. Известняки и доломиты оолитовые, псевдооолитовые состоят из карбонатных оолитов, сцементированных разнозернистым карбонатным субстратом. Концентрическое зональное строение оолитов подчеркивается неравномерным распределением глинистого вещества. Мергели отличаются от известняков и доломитов большим содержанием глинистой примеси. Гипс – бесцветный, прозрачный, образует волокнистые и радиально-лучистые агрегаты. Песчаники мелко- и среднезернистые. Состоят из обломков кварца, полевых шпатов, известняков, глинистых пород и микрокварцитов. Цемент базальный карбонатный.

Породы венда и кембрия немагнитные, плотность их 2,2–2,9 г/см³, радиоактивность изменяется от 2 до 6 мкР/ч. Содержания U – (0,3–5)·10⁻⁴ %, Th – (0,2–6,6)·10⁻⁴ %, K – 0,02–3,1 %. Наиболее высокие содержания радиоактивных элементов характерны для алевролитов. Средние содержания Cu, Zn, V, Cr, Ni в породах серии выше кларковых значений (прил. 3).

Породы кембрия образуют пологие склоны и сглаженные междуречья. На склонах развиты

ложбины стока, создающих тонкую вертикальную полосчатость на фотоснимке, что является характерным дешифровочным признаком для отложений кембрия.

ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Пролетарская свита (O_{pr}) согласно залегает на отложениях верхнего кембрия. Вскрывается она на склонах и водоразделах на большей части территории. Состав свиты: доломиты песчаные и песчаные (37 %), песчаники кварцевые (20 %), доломиты строматолитовые (18 %), доломиты оолитовые, псевдооолитовые (16 %), доломиты, доломиты глинистые, алевритистые (9 %). Породы желтого, серого цвета. Наиболее полный разрез вскрыт скважиной № 9 (снизу вверх):

1. Доломиты глинистые желтые косослоистые, в подошве – с гравийными обломками доломитов глинистых.....	3,8 м
2. Доломиты строматолитовые желто-бурые. Строматолиты слоевищные	0,3 м
3. Доломиты псевдооолитовые серые косослоистые	3,0 м
4. Переслаивание доломитов песчаных и глинистых серых. Породы тонкоплитчатые. Слоистость волнистая линзовидная, прерывистая горизонтальная.....	1,3 м
5. Доломиты оолитовые серые. Слоистость прерывистая горизонтальная и линзовидная.....	6,7 м
6. Переслаивание доломитов алевритистых и глинистых серых. Слоистость тонкая косая волнистая...	1,0 м
7. Доломиты глинистые серые, прослоями песчаные.....	2,6 м
8. Доломиты строматолитовые	0,8 м
9. Доломиты песчаные псевдооолитовые серые.....	11,6 м
10. Песчаники кварц-полевошпатовые с глауконитом серые, слюдяные по плоскостям напластования.....	7,8 м
11. Доломиты строматолитовые комковатые желтые с глауконитом и гравийными обломками карбонатов.....	4,4 м
12. Доломиты желтые горизонтальнослоистые.....	0,5 м
13. Доломиты алевритистые тонкоплитчатые со знаками перекрестной ряби на плоскостях напластования.....	0,5 м
14. Доломиты строматолитовые серые и желтые.....	5,0 м
15. Доломиты псевдооолитовые желто-серые с чешуйками слюды на плоскостях напластования. Слоистость волнистая, горизонтальная	1,7 м
16. Песчаники кварцевые мелкозернистые желтые. Слоистость линзовидная и горизонтальная	5,0 м
17. Доломиты желтые волнистослоистые.....	1,1 м
18. Доломиты алевритистые желтые.....	1,1 м
19. Доломиты песчаные псевдооолитовые желтые	1,6 м
20. Переслаивание песчаников кварцевых разнозернистых желтых, доломитов алевритистых серых и доломитов желтых. Слоистость тонкая горизонтальная	2,4 м
21. Доломиты желтые с прослоями доломитов алевритистых серых косослоистых тонкоплитчатых и песчаников кварцевых мелкозернистых желтых.....	3,9 м
22. Доломиты песчаные оолитовые желтые	4,2 м
23. Доломиты строматолитовые желтые пористые	1,1 м
24. Тонкое переслаивание песчаников кварцевых среднезернистых и доломитов песчаных псевдооолитовых.....	3,7 м
25. Доломиты строматолитовые комковатые желтые	1,7 м
26. Доломиты песчаные псевдооолитовые желтые, в верхней части – ржаво-бурые	10,0 м
27. Тонкое переслаивание доломитов алевритистых желтых и доломитов глинистых, слюдяных зелено-серых.....	2,1 м
28. Доломиты песчаные комковатые желтые	3,2 м
29. Доломиты строматолитовые желтые. Строматолиты мелкокомковатые.....	1,4 м
30. Доломиты оолитовые желтые	3,2 м

Мощность вскрытого разреза 95,6 м. Мощности свиты изменяется от 30 до 110 м.

Доломиты алевритистые и песчаные характеризуются различной зернистостью, массивной, иногда брекчиевидной текстурой. Терригенная примесь представлена кварцем, полевыми шпатами, турмалином, цирконом, альмандином. Отмечены зерна глауконита, глинистая примесь. Доломиты строматолитовые характеризуются комковатыми, линзовидно-пятнистыми микротекстурами. Состоят из пелитоморфного и мелкокристаллического карбоната с примесью глинистого вещества. Терригенная примесь представлена угловатыми, полуокатанными алевритовыми и псаммитовыми обломками кварца, полевых шпатов. Строматолитовые постройки комковатые и столбчато-комковатые. Доломиты оолитовые и псевдооолитовые (оолиты диаметром 0,1–0,5 мм) обычно с редкой примесью зерен кварца, полевого шпата, гематита, альмандина, турмалина, циркона, анатаза, лейкоксена.

Песчаники состоят из сцементированных доломитом полуокатанных обломков кварца, полевого шпата и терригенной примеси турмалина, циркона, анатаза, целестина, альмандина.

Плотность пород – 2,52–2,74 г/см³, гамма-активность – 10–13 мкР/ч, содержания U – (3–5)·10⁻⁴ %, Th – (4–8)·10⁻⁴ %, K – 1–2 %. Средние содержания Pb, Cu, Zn, Sr в породах свиты выше кларковых значений для осадочных пород (прил. 3). Породы пролетарской свиты на АФС имеют светло-серый фототон. Образуют они сухие мелкоступенчатые склоны, выражающиеся на снимках чередованием темных и светлых полос, ориентированных вдоль склонов.

Раннеордовикский возраст отложений определен на основании литологического сходства изученных разрезов с опорным разрезом пролетарской свиты [18] и подтвержден находками [1] брахиопод: *Finkelburgia cf. bellatula* Ulrich et Coop., *Syntrophopsis* sp.

Чуньская свита (O₂чн) согласно залегает на отложениях пролетарской свиты. Выходит на поверхность в центре и на севере площади. Слагает водоразделы и верхние части бортов долин всех крупных рек района. Состав свиты: пестрые доломиты и доломиты алевритистые (41 %), алевролиты (23 %), известняки, известняки глинистые и песчаные (19 %), мергели доломитовые (10 %), песчаники кварцевые (7 %). Наиболее полный разрез вскрыт скважиной № 12 (снизу вверх):

1. Доломиты светло-серые, темно-коричневые с единичными прослоями алевролитов	16,0 м
2. Алевролиты коричневые, зеленые слоистые	4,0 м
3. Доломиты алевритистые темно-коричневые, желтые и серые слоистые с примесью глауконита (3–5 %)	3,0 м
4. Мергели доломитовые слоистые	5,0 м
5. Доломиты светло-серые, коричневые слоистые	6,1 м
6. Доломиты алевритистые слоистые коричневые	9,9 м
7. Алевролиты коричневые, зеленые слоистые	4,0 м
8. Известняки глинистые грязно-желтые комковатые слоистые	4,0 м
9. Переслаивание алевролитов светло-серых и песчаников темно-серых. Породы пористые трещиноватые	3,0 м
10. Доломиты глинистые темно-коричневые, желтые, розовые слоистые, трещиноватые	3,0 м
11. Алевролиты полимиктовые желтовато-серые, зеленовато-серые с прослоями песчаников серых, оранжевых, бордовых	6,0 м
12. Алевролиты светло-серые оранжевые, желтые с прослоями пористых известняков	4,0 м
13. Доломиты алевритовые обломочные светло-серые. Вкрапления слюды, глауконита	6,2 м
14. Доломиты строматолитовые густковые светло-желтые трещиноватые, пористые	6,8 м
15. Алевролиты серые с прослоями песчаников кварцевых мелкозернистых светло-серых	5,0 м
16. Переслаивающиеся алевролиты темно-серые, песчаники светло-серые и известняки	2,0 м
17. Песчаники кварцевые мелкозернистые серые с прослоями известняков и алевролитов	4,0 м
18. Известняки песчаные серые, розовые с прослоями песчаников мелкозернистых	9,5 м
19. Известняки серые, розовые со следами смятия и перекристаллизации. Реликты комковатой текстуры	10,8 м
20. Доломиты красные, розовые с реликтами комковатой текстуры трещиноватые	1,4 м
21. Мергели доломитовые желтые, красные, розовые слоистые трещиноватые	3,5 м

Мощность вскрытого разреза 117,2 м. Мощность свиты на площади 0–120 м.

Доломиты микрослоистые разнозернистые с терригенной примесью кварца, полевого шпата, хлорита, глауконита, сфена, слюды, рудных минералов. Известняки кристаллические равномернозернистые с примесью глинистого и терригенного материала, представленного кварцем, полевыми шпатами, глауконитом и слюдами. Мергели характеризуются массивными микротекстурами, состоят из пелитоморфного глинисто-железистого вещества, в котором равномерно распределены изометричные и ромбические зерна карбоната. Терригенная примесь (3–10 %) распределена равномерно, представлена угловатыми и полуокатанными обломками кварца и полевых шпатов. Аксессуарные минералы представлены глауконитом, мусковитом; рудные – гематитом; вторичные – хлоритом, лимонитом, лейкоксеном.

Алевролиты состоят из угловатых и полуокатанных зерен кварца, полевых шпатов, слюды, кремнистых пород. Постоянно присутствуют глауконит, сфен, гранат, турмалин, циркон. Цемент кальцитовый, доломитовый. Песчаники по составу аналогичны алевролитам. Цемент глинисто-карбонатный.

Плотность пород чуньской свиты – 2,34–2,74 г/см³, гамма-активность – 10–14 мкР/ч, содержание U – (1–4)·10⁻⁴ %, Th – (5–9)·10⁻⁴ %, K – 1–2,5 %. Средние содержания Cu, Zn, V, Cr, Ni, Ti, Ga, Zr, B, P – выше соответствующих кларковых значений для осадочных пород (прил. 3). Породы чуньской свиты слагают вершины водоразделов, невысокие денудационные уступы и склоны, покрытые темнохвойной тайгой, имеющей темный тон фотоизображения.

Раннеордовикский возраст свиты устанавливается по положению ее в разрезе и подтверждается находками [1] трилобитов *Biologina cf. sibirica* Z. Max.

СРЕДНИЙ ОТДЕЛ

Байкитская свита (O_2bk). Кварцевые песчаники этой свиты, с размывом залегающие на породах чуньской свиты, сохранилась в виде отдельных фрагментов на водоразделах рр. Онгне и Бугарикта, Кукшидэ и Танади. Мощность их до 20 м. Песчаники светло-серые мелко- и среднезернистые, сложены полуокатанными обломками кварца, калиевых полевых шпатов, микрокварцитов. Присутствуют глауконит, слюда, фосфатизированные обломки раковин брахиопод и конодонтов, рудные минералы, апатит, анатаз, сфен. Электромагнитная фракция представлена ильменитом, турмалином, рутилом, альмандином, тяжелая – цирконом [29].

Среднеордовикский возраст отложений обоснован положением их в разрезе, литологическим сходством со стратотипическим разрезом байкитской свиты [10] и находками на сопредельной площади брахиопод и комплекса конодонтов [29].

Устьстолбовая свита (O_2us) в северо-восточной и северо-западной части территории с размывом залегает на породах чуньской и байкитской свит. Сложена устьстолбовая свита пестроцветными аргиллитами (45 %) и алевролитами (32 %), песчаниками кварцевыми (23 %). Наиболее полный разрез ее вскрыт скважиной № 5 (снизу вверх):

1. Песчаники кварцевые мелкозернистые серые.....	1,7 м
2. Алевролиты светло-серые, желтые слоистые.....	10,4 м
3. Аргиллиты пестрые слоистые.....	8,5 м
4. Песчаники кварцевые светло-серые мелкозернистые с прослоями желтых аргиллитов	3,2 м
5. Аргиллиты серо-зеленые, желто-серые переслаиваются с алевролитами зелеными.....	1,8 м
6. Песчаники кварцевые светло-серые мелкозернистые, в нижней половине – с прослоями желтых аргиллитов	2,4 м
7. Аргиллиты светло-серые, желтые, бурые	5,9 м
8. Песчаники светло-серые мелкозернистые горизонтальнослоистые с прослоями алевролитов темно-серых	2,7 м
9. Алевролиты желто-серые, серые, зеленые.....	0,9 м

Выше залегают долериты. Мощность вскрытого разреза 37,5 м. Мощность свиты на площади 0–40 м.

Аргиллиты обладают слоистой текстурой, состоят из пелитовых обломков кварца, полевых шпатов, хлорита и слюды. Алевролиты тонкослоистые сложены угловатыми и полуокатанными обломками кварца, полевых шпатов, кремнистых пород. Отмечено высокое содержание биотита, хлорита, серицита. Цемент поровый, базально-поровый глинисто-карбонатный. Песчаники массивные состоят из угловатых и полуокатанных плохо сортированных обломков кварца и кварцитов. Цемент базальный карбонатный. Акцессорные минералы представлены гранатами, цирконом, сфеном.

Все породы среднего ордовика немагнитные, плотность их 1,77–2,33 г/см³, гамма-активность – 10–14 мкР/ч. Дешифровочные признаки – полосчатый рисунок, светло-серый фототон.

Возраст устьстолбовой свиты определен как средний ордовик на основании находок фауны (наутилоидей, остракод, мшанок) в литологически сходных породах на сопредельных территориях [29, 30, 35].

КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

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

НИЖНИЙ–СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Тычанская свита ($C_{1-2}tc$) выходит на поверхность на склонах долин рек Тычаны, Корда, Ханаун, Танади и Дэтми. С глубоким размывом и стратиграфическим несогласием залегает на отложениях нижнего ордовика и с внутриформационным размывом перекрывается терригенно-угленосными отложениями чинокской свиты. Обнажения отсутствуют, разрез изучен по скважинам и горным выработкам. Сложена тычанская свита кварцевыми песчаниками, известковыми алевролитами и аргиллитами, гравелитами, конгломератами; отмечаются линзы известняков.

Представительный разрез тычанской свиты вскрыт скважиной № 20 [35]. В интервале 27,8–48,5 м на доломитистых известняках чуньской свиты залегают (снизу вверх):

1. Ритмопачка. В основании (5 см) – прослой гравелитов кварцевых известковистых. Выше – песчаники кварцевые известковистые желто-серые с линзами и прослоями гравелитов, аргиллитов пестроцветных 0,25 м
2. Ритмопачка. В основании – прослой гравелитов кварцевых зелено-серых известковистых с отпечатками флоры плохой сохранности. Гравийный материал хорошо окатан и сортирован. В средней части – песчаники кварцевые известковистые мелкозернистые желто-серые с прослоями и линзами аргиллитов алевритисто-известковистых зелено-серых, гравелитов кварцевых. В кровле – аргиллиты зеленые 2,25 м
3. Песчаники кварцевые известковистые разнозернистые несортированные зелено-серые с линзами и прослоями гравелитов. Гравийные обломки хорошо окатаны не сортированы; представлены кварцем прозрачным, белым, кремновым, реже – черным. Слоистость горизонтальная. Отмечается единичная фигурная галька песчаников кварцитовидных 2,2 м
4. Пачка тонкопереслаивающихся серых, зеленых алевролитов, аргиллитов, песчаников мелкозернистых 0,8 м
5. Ритмопачка. В основании – песчаники кварцевые крупнозернистые с линзами гравелитов. Выше – песчаники кварцевые известковистые мелкозернистые желтовато-серые с мелкой галькой вишневых доломитов. Переслаиваются они с алевролитами, аргиллитами зелено-серыми, голубоватыми 1,8 м
6. Ритмопачка. В основании пачки – переслаивание песчаников мелкозернистых тонкослоистых голубовато-серых и алевролитов листоватых серых. По напластованию отмечаются плавающие гравийные зерна известняков. Средняя часть сложена песчаниками мелкозернистыми желто-серыми и алевролитами тонкослоистыми, листоватыми. В верхней части – алевролиты известковые грязно-зелено-серые с мелкими обломками известняков 2,8 м
7. Переслаивание известняков алевритистых серых, зелено-серых и алевролитов известковых листоватых 3,4 м
8. Ритмопачка. В основании пачки тонкослоистые песчаники кварцевые зелено-серые и алевролиты известковые серые. В верхней части гравелиты известковые и брекчии темно-серые, серые, сложенные мелкими обломками известняков и доломитов 3,4 м
9. Известняки серые с тонкими прослоями аргиллитов известковых зелено-серых 3,8 м

Выше залегают песчаники кварцевые нижнечинокской подсвиты. Мощность разреза 20,7 м.

В долинах рек Камдакит, Копчера и Ханаун в основании свиты канавами вскрыты галечниковые конгломераты мощностью до 1 м. Мощность тычанской свиты на площади 0–28 м.

Конгломераты галечниковые, обычно несортированные, сложены фигурной галькой уплощенной формы. Обломки размерами от первых сантиметров до 0,3 м представлены кварцитовидными песчаниками и карбонатными породами. Цемент поровый, регенерационный, по составу – песчано-глинистый, известково-кремнистый. В цементирующей массе встречаются переотложенные окремненные обломки брахиопод и мшанок. Гравелиты и гравелитистые песчаники часто содержат фигурную гальку кварцитовидных песчаников. Гравийный материал представлен окатанными и полуокатанными обломками кварца, реже – микрокварцита, отмечается переотложенные обломки брахиопод. Цемент поровый, базальный, коррозионный, по составу – песчано-глинистый, известково-кремнистый.

Псефитовые отложения, залегающие в основании свиты, содержат включения каолинита, маршаллита [35]. В качестве аксессуарных минералов в них встречаются алмазы и пиропы [29, 35, 53].

Песчаники кварцевые мелко-среднезернистые до грубозернистых содержат полуокатанные гравийные обломки кварца, микрокварцита. Угловатые и полуокатанные псаммитовые обломки представлены в основном кварцем, реже – микрокварцитом, алемандином, калиевым полевым шпатом и единичными чешуйками хлорита, зернами глауконита, диоксида, хромшпинелидов, фосфатов, рудных минералов и гидрокислов железа. Цемент поровый, базальный, коррозионный, по составу – глинистый, известково-глинистый.

Алевролиты сложены зернами кварца, реже – микрокварцита, полевых шпатов, глауконита, чешуйками слюды. Тонкообломочный материал угловатой, полуокатанной формы и в разной степени корродирован. Цемент поровый, базальный, по составу – известковисто-кремнистый, глинистый.

Известняки зелено-серые, серые пелитоморфные мелкокристаллические, иногда с единичными обломками строматолитов и примесью глинистого или алевритистого материала до 10–25 %.

Средние содержания Pb, Cu, Zn, V, Cr, Ni, Mn, Sr, P в породах свиты в несколько раз превышают кларк осадочных пород (прил. 3). На фотоснимках тычанская свита имеет ровный серый, темно-серый тон, практически сливающийся с общим рисунком фотоизображения подстилающих и перекрывающих пород.

Ранне-среднекаменноугольный возраст определяется литологическим сходством со стратотипическим разрезом [13] и положением в разрезе, непосредственно ниже палеонтологически охарактеризованных отложений чинокской свиты среднего–верхнего карбона. Подтверждается

находками единичных спор (определения Л. Н. Петерсон): *Trachytriletes solidus* Naum., *Lophotriletes rotundus* Naum., *L. grandis* Naum., *Retusotriletes simplex* Naum., *R. setosus* Kedo, *R. granulatus* Pash.

СРЕДНИЙ–ВЕРХНИЙ ОТДЕЛЫ

Чинокская свита распространена свита в бассейне рек Ханаун, Мал. Кукшидэкэн, Та-нади, Дэтми, Тычаны и Корда в пределах отрицательных пликативных структур. По спорово-пыльцевым комплексам, по аналогии с соседней территорией, где есть достоверное палинологическое обоснование [29] чинокская свита делится на две подсвиты. Граница между ними проводится по подошве гравелитов или конгломератов.

Нижняя подсвита ($C_{2-3}\check{c}n_1$) с внутриформационным размывом залегает на тычанской свите, с глубоким размывом – на отложениях нижнего или среднего ордовика. Сложена она песчаниками (60–80 %), алевролитами, аргиллитами, углистыми алевролитами и аргиллитами (10–30 %), гравелитами (до 10 %). По всему разрезу встречаются редкие тонкие прослои и линзы угля (<1 %).

Представительный разрез вскрыт скважиной № 20 в интервале 16,6–27,8 м [35]. Здесь на известняках тычанской свиты залегают (снизу вверх):

1. Ритмопачка. В подошве пачки – гравелиты. В верхней части – песчаники полимиктовые крупнозернистые светло-серые, белые. Слоистость горизонтальная и косая.....2,5 м
2. Песчаники полимиктовые мелко- и среднезернистые светло-серые с прослоями алевролитов темно-серых.....1,5 м
3. Ритмопачка, состоящая из трех элементарных ритмов. В основании ритмов – гравелиты кварцевые или песчаники крупно-среднезернистые, выше – песчаники средне- и мелкозернистые серые, желто-серые, желто-зелено-серые. Слоистость косая, косая волнистая.....7,2 м

Выше залегают гравелиты верхнечинокской подсвиты. Мощность разреза 11,2 м. Мощность нижнечинокской подсвиты менее 92 м.

В песчаниках и алевролитах из скважины № 20 Л. Н. Петерсон определены споры и пыльца: *Turrissporites resistens* Lub., *Cyclobaculisporites trichacanthus* Lub., *Remysporites psilopterus* Lub.; *Cordaitina rotata* (Lub) Sam., *C. rugulifera* (Lub) Sam., *Florinites grandis* Lub., *Potoniesporites tener* (Medv.) Pet. Этот состав миоспор типичен для янготойского и катского горизонтов среднего карбона Сибири.

Верхняя подсвита ($C_{2-3}\check{c}n_2$) с внутриформационным размывом залегает на нижнечинокской подсвите. Литологический состав подсвиты: песчаники полимиктовые (50 %), алевролиты, аргиллиты (35 %), их углистые разновидности с пропластками углей (7–10 %), гравелиты и мелкогалечниковые конгломераты (5–7 %).

Представительный разрез вскрыт скважиной № 21 [35]. Здесь, на алевролитах нижнечинокской подсвиты с внутриформационным размывом, в интервале глубин 24,4–39,0 м, залегают (снизу вверх):

1. Ритмопачка. В основании – песчаники разнозернистые с линзами гравелитов. В средней части пачки – алевролиты серые с углистыми детритом по наслоению. В кровле – аргиллиты углистые.....4,5 м
2. Ритмопачка. В основании – песчаники полимиктовые среднезернистые желто-зеленые, в средней части – алевролиты, аргиллиты. В кровле – аргиллиты углистые с тонкими прослоями угля.....6,1 м
3. Ритмопачка. В подошве – конгломераты мелкогалечниковые, гравелиты. В средней части – песчаники полимиктовые мелкозернистые. В кровле – песчаники с углистым детритом, алевролиты углистые, угли.....4,0 м

Выше – туфы учамской свиты. Мощность разреза 14,6 м. Мощность подсвиты 0–30 м.

В алевролитах и аргиллитах представленного разреза найдена [35] и В. Е. Сивчиковым определена флора: *Paracalamites* sp., *Cordaites* sp., *C. indeterminatus* Glush., *C. sp. ex gr. C. zaleskii* Durante, *C. tomiensis* Radcz., *Rufloia theodori* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *R. permulta* Glush. (MS), *R. sp. ex gr. R. theodori* (Tschirk. et Zal.), *R. archaica* Glush., *R. sp. ex gr. R. subangusta* (Zal.) S. Meyen, *Angaropteridium* sp., *Koretrophyllites* sp., *Mesocalamites* sp., *Stratoponites* sp. cf. *S. pauxilla* Zal., *Cordaicarpus tomiensis* Radcz., *Samaropsis pauxilla* Zal. Преобладание кордаитовых и их семян позволяет отнести вмещающие их отложения к верхнекатскому подгоризонту Сибири и сопоставить с алыкаевским горизонтом Кузбасса.

Гравелиты, мелкогалечниковые конгломераты состоят из гравийных обломков и гальки белых и серых кварцитов, черных кремней, кварца, реже – метаморфических пород, аргиллитов и кислых эффузивов. Цемент базальный, поровый, пленочный. По составу – глинисто-псаммито-

вый полимиктовый.

Песчаники полимиктовые представлены мелко- и среднезернистыми разновидностями. Полевые шпаты обычно пелитизированные и серицитизированные, иногда с регенерационными каемками. Цемент поровый, базальный, редко – регенерационный. По составу – глинистый, реже – кремнисто-глинистый, железисто-глинистый, глинисто-карбонатный.

Алевролиты горизонтальнослоистые, волнистослоистые, массивные. В составе обломков преобладают полевые шпаты, кварц, встречаются кремни, слюда, кварциты, рудный минерал. Цемент поровый, базальный, по составу – глинистый, глинисто-карбонатный, глинисто-железистый.

Аргиллит характеризуется тонкой горизонтальной слоистостью, примесью растительного детрита, углистого вещества, зерен кварца, полевых шпатов, кварцитов, рудного минерала.

Породы не магнитные, плотность их 1,77–2,28 г/см³ (средняя – 1,82 г/см³). Гамма-активность – 10–20 мкР/ч, содержание U – (1–12)·10⁻⁴ %, Th – (3–19)·10⁻⁴ %, K – 1–3 %. Средние содержания Cu, Zn, V, Cr, Ni, Ti, Sr, P в отложениях свиты выше соответствующих кларков осадочных пород (прил. 3). Чинокская свита слагает пологие склоны долин и плоские всхолмленные водоразделы. Фотоизображение выходов пород чинокской свиты на поверхность обычно имеет параллельно-струйчатый рисунок за счет развития деллей.

На основании палеонтологических определений [1, 29] и литологического сходства со стратотипическим разрезом [6] возраст свиты датируется как средний–верхний карбон.

МЕЗОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ТРИАСОВАЯ СИСТЕМА

НИЖНИЙ ОТДЕЛ

Корвунчанская серия. Учамская свита (Т₁ц²) широко распространена в бассейне рек Бирая, Северная Токура, реже – на северной половине площади, где в пределах отрицательных пликвативных и пликвативно-блоковых структур со стратиграфическим несогласием и размывом залегает на отложениях карбона и нижнего ордовика. Представлена учамская свита туфами агломератовыми, псефитовыми, псаммитовыми, пелитовыми, пизолитовыми; встречаются прослойки туфогравелитов, туфопесчаников, туфоалевролитов.

Наиболее полный разрез свиты вскрыт [53] скважиной № 26 в интервале 9,9–116,8 м (снизу вверх):

1. Туфопесчаники зелено-серые мелкозернистые с прерывистой горизонтальной слоистостью. Прослойки (5–10 см) туфогравелитов.....	26,6 м
2. Туфоалевролиты бледно-зеленые, черные.....	0,9 м
3. Туфы псефитовые коричнево-серые с розовым оттенком. Отмечаются мелкие ксенообломки, представленные песчаниками и известняками.....	7,1 м
4. Туфы псаммитовые темно-серые.....	8,1 м
5. Туфы псаммитовые желто-серые.....	1,7 м
6. Туфы псефитовые серые.....	1,1 м
7. Туфы псаммитовые желто-серые.....	6,1 м
8. Туфы псефитовые серые.....	8,5 м
9. Туфы псаммитовые темно-серые с цеолитами.....	2,4 м
10. Переслаивание (по 10–15 см) туфов агломератовых с туфами псефитовыми.....	1,7 м
11. Туфы агломератовые черные, темно-зеленые с редкими ксенообломками.....	1,9 м
12. Туфы псефитовые с редкими ксенообломками углистых и карбонатных пород, песчаников, алевролитов.....	2,6 м
13. Туфопесчаники темно-серые грубослоистые.....	3,5 м
14. Туфы псефитовые трещиноватые.....	3,1 м
15. Туфы псаммитовые лимонитизированные.....	2,7 м
16. Туфы псефитовые желто-серые.....	8,6 м
17. Туфы псефитовые серо-желтые крапчатые с редкими ксенообломками аргиллитов. Крапчатость создают цеолитовые агрегаты, выполняющие поры.....	4,9 м
18. Туфы псаммитовые темно-зеленые с прожилками и гнездами кальцита.....	0,4 м
19. Туфы пизолитовые черные, темно-зеленые с редкими трещинками, заполненными кальцитом.....	3,1 м
20. Туфы псаммитовые желто-серые массивные.....	2,5 м
21. Туфы агломератовые коричнево-серые с ксенообломками карбонатных пород, алевролитов, песчаников, углистых алевролитов. Субвертикальные прожилки белого полупрозрачного кальцита.....	1,4 м
22. Туфы агломератовые коричнево-серые.....	7,8 м

Мощность разреза 106,9 м. Мощность свиты менее 107 м.

Туфы сложены обломками вулканического стекла, гиаобазальтов, кварца, полевого шпата, гранатов. Отмечаются единичные ксенообломки песчаников, алевролитов, углей, карбонатных пород, микрокварцитов. В целом преобладают витрокластические, реже – литовитрокластические, кристаллолитовитрокластические туфы. Цемент карбонатный или цеолитовый. Гидротермальные изменения выразились в карбонатизации, цеолитизации, анальцимитизации. Туфы пизолитовые состоят из пепловой массы, сложенной мелкими обломками бурого вулканического стекла и пизолитов диаметром до 5 мм. По результатам химического анализа и петрографическим определениям туфы учамской свиты соответствуют основным вулканитам нормального ряда [53]. Иногда отмечаются разновидности близкие к субщелочному основному ряду с натриевой специализацией. Туфопесчаники, туфоалевролиты характеризуются преобладанием хорошо окатанных и сортированных терригенных обломков, смешанных с пепловым материалом.

Породы нижнего триаса характеризуются значительной изменчивостью плотности ($1,6-2,9 \text{ г/см}^3$), магнитной восприимчивости ($(10-620) \cdot 10^{-5} \text{ Си}$) и остаточной намагниченности ($(10-425) \cdot 10^{-3} \text{ А/м}$). Значения гамма-активности меняется от 10 до 15 мкР/ч, содержание U – $(0,5-12) \cdot 10^{-4} \%$, Th – $(3-19) \cdot 10^{-4} \%$, K – 0,5–3,5 %. Участки распространения учамской свиты характеризуются пятнистым, пятнисто-струйчатым, светлого тона, рисунком фотоизображения.

По литологическому составу отложения сопоставляются с учамской свитой смежных районов [29], ее стратотипическим разрезом [16] и датируются ранним триасом.

КАЙНОЗОЙСКАЯ ЭРАТЕМА

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Отложения четвертичного возраста покрывают всю площадь. Среди них выделены стратифицированные отложения речных террас и четвертичные нерасчлененные биогенные, элювиальные и склоновые накопления. В районе закартированы пойменная и шесть надпойменных террас. Надпойменные террасы в виде узких фрагментов сохранились в долинах рек Подкаменная Тунгуска, Тычаны и Корда. Все террасы цокольные. Данных, обосновывающих их возраст, ни нами, ни предшественниками не получено. В соответствии с серийной легендой [16] в накоплениях террасового комплекса выделены отложения среднего и верхнего звеньев неоплейстоцена, голоцена, а также осадки, пограничные (13–8 тысяч лет назад) между неоплейстоценом и голоценом.

ПЛЕЙСТОЦЕН

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Среднее звено

Самаровский горизонт. В самаровский горизонт выделены *осадки шестой террасы* ($l^6||sm$), которая в среднем течении Подкаменной Тунгуски выделена впервые. Ранее накопления террасы картировались как верхний мел–палеогеновые или олигоцен–плиоценовые [9]. Тыловой шов террасы выражен слабо и приурочен к гипсометрическому уровню 360 м. Осадки террасы представлены плотной серой пылеватой глиной с единичными гальками долеритов, кремней и кварца. Вскрытая мощность глин до 1 м. Сохранились они на субгоризонтальных, имеющих уклон не более 2° , площадках, расположенных выше отметок 290 м.

В палинологических пробах из глин отмечены пыльцевые зерна четвертичного облика. Поскольку глины образуют самый высокий аккумулятивный геоморфологический уровень с выдержанным по гипсометрии тыловым швом, их происхождение связывается с подпрудным приледниковым бассейном максимального, то есть самаровского оледенения.

Ширтинский и тазовский горизонты представлены накоплениями *пятой террасы*, сложенной *аллювием* ширтинского ($\alpha^5||\dot{s}r$) и *озерными осадками* тазовского ($l^5||tz$) горизонтов, которые откартированы раздельно.

Фрагменты пятой террасы выявлены в долине Подкаменной Тунгуски – в приустьевых частях рек Камо, Юктэмэжит и в долине р. Тычаны. Тыловой шов террасы приурочен к гипсометрическому уровню 280 м. Почти во всех встреченных разрезах терраса представлена только озерной фацией. И лишь на правом борту Подкаменной Тунгуски, в 1,8 км выше устья р. Юктэмэжит, вскрыт полный разрез террасы мощностью 18 м, включающий также и пачку нормального аллювия. На цоколе высотой 32 м залегает аллювий ширтинского горизонта, снизу:

1. Галечник с темно-серым гравийным песком. Размер гальки до 8 см, окатанность – от очень плохой до очень хорошей. Состав: долериты, песчаники, роговики, кремни, кварц4 м
2. Песок светло-серый мелкозернистый, через 5–15 см расслаивающийся слоями 1–2 см тонкозернистого глинистого песка, иногда иловатой глины8 м

Общая мощность 12 м. Слой 1 представлен русловой, а слой 2 – пойменной фацией нормального аллювия.

Озерные осадки тазовского горизонта, перекрывающие здесь аллювий, представлены темно-серой плотной пылеватой глиной с единичным прослоем 10 см песка серого тонко-мелкозернистого. Мощностью глин 6 м.

Верхнее звено

Казанцевский и муруктинский горизонты представлены накоплениями *четвертой террасы*, сложенной *аллювием* казанцевского ($\alpha^4\text{III}kz$) и *озерными осадками* муруктинского ($l^4\text{III}mr$) горизонтов, картируемых раздельно.

Четвертая терраса встречена на водоразделе рек Подкаменная Тунгуска и Камо, в приустьевой части последней. Плохо выраженный тыловой шов террасы имеет здесь абсолютную высоту около 250 м. Площадка террасы под углом 5–7° наклонена к реке. На уступе террасы между 26-метровым цоколем и бровкой (29,5 м) вскрыты, снизу:

1. Галечник с темно-серым разнозернистым песком. Галька в основном мелкая и средняя, различной, преимущественно хорошей окатанности. В составе преобладают доломиты и известняки (до 70 %), остальное – долериты, роговики, кремни, кварц2,7 м
2. Глина темно-серая плотная пылеватая пластичная с плавающей средней и мелкой галькой долеритов, роговиков, кремней и кварца0,8 м

Общая мощность 3,5 м.

Слой 1 представляет русловую фацию аллювия, а слой 2, как и глины, вскрытые на площадке террасы – это солифлюкций, срезавший вблизи бровки пачку озерных осадков, а также пойменную и часть русловой фации аллювия. Глинистый состав солифлюкция говорит, по-видимому, о том, что глины муруктинского приледникового водоема, за счет которых он происходит, сохранились у тылового шва. Полная мощность террасовых накоплений должна быть примерно такой же, как у пятой террасы, то есть у аллювиальной пачки она, вероятно, составляет около 12 м, а у озерной – около 6 м.

В долине р. Тычаны фрагмент четвертой террасы подобного строения встречен в 0,8 км ниже устья р. Корда [1].

Каргинский горизонт. Нижне- и среднекаргинский подгоризонты нерасчлененные представлены *аллювиальными отложениями третьей террасы* ($\alpha^3\text{III}kr_{1-2}$). В долине Подкаменной Тунгуски откартированы два останца третьей террасы. Разрез одного из них вскрыт в подмыве левого берега Подкаменной Тунгуски в 1 км ниже устья р. Юктэ. На 14-метровом цоколе террасы и до ее бровки (21 м) здесь залегают, снизу:

1. Галечник с валунами и гравийным песком. Состав гальки: доломиты, песчаники, долериты, известняки, кремни, кварц6,3 м
2. Суглинок серый пылеватый, к подошве переходящий в тонкозернистый песок. Контакт в подошве резкий0,7 м

Общая мощность 7,0 м. Слой 1 представляет русловую, а слой 2 пойменную фацию. Терраса здесь примыкает к крутому борту долины, а ширина ее площадки не превышает 100 м. Поэтому верхняя часть разреза террасы срезана денудацией. Мощность 18 м.

В 4 км выше устья р. Юктэ на правом борту долины Подкаменной Тунгуски третья терраса аналогичного строения имеет ширину 60 м и тыловой шов на высоте 34 м.

Каргинский горизонт, верхнекаргинский подгоризонт и сарганский горизонт нерасчлененные представлены *аллювиальными осадками второй террасы* ($\alpha^2\text{III}kr_3\text{-sr}$), которая сохранилась небольшими фрагментами высотой 20–22 м в долине р. Подкаменной Тунгуски и высотой 15–17 м в долинах рр. Тычаны и Корда. У поселка Усть-Камо наблюдался цоколь 20–22-метровой террасы. Высота его составляет 10 м, что позволяет оценить мощность террасового аллювия в 10–12 м.

На правом берегу р. Подкаменной Тунгуски в 1,8 км выше устья р. Юктэмэжит, за тыловым швом первой террасы, выявлен сегмент второй террасы шириной 50 м. Здесь шурфами вскрыта

пойменная фация аллювия второй террасы в интервале 16–19 м над урезом воды. Представлена она светло-серым горизонтальнослоистым (слойки 6–10 см) мелкозернистым песком, в основании – с галечниками с валунами.

ПЛЕЙСТОЦЕН, НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕЗВЕНО–ГОЛОЦЕН НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Представлены *аллювием первой террасы* ($\alpha^1\text{III}-\text{H}$), которая сохранилась узкими, редко превышающими по ширине 100 м, сегментами. У р. Подкаменной Тунгуски высота террасы 13–15 м, у рр. Тычаны и Корда – 10–12 м. В 15-метровом уступе террасы на левом берегу р. Подкаменной Тунгуски в 6,2 км ниже устья р. Камо на цоколе высотой 2 м вскрыты шурфами, снизу:

1. Галечник с валунами в подошве слоя. В составе гальки присутствуют доломиты, песчаники, долериты, роговики, кремни0,3 м
2. Глина серая иловатая горизонтальнослоистая (слойки 0,4–0,8 см) с присыпками песка и отпечатками листьев по наслоению, с редкими слойками тонкозернистого песка в нижней части5 м

Общая мощность 5,3 м. Слой 1 представляет русловую, а слой 2 – старичную фацию аллювия. Общая мощность аллювия террасы по построениям здесь составляет 11 м.

Выше устья р. Юктэмэжит первая терраса развита вдоль правого берега р. Подкаменной Тунгуски. От реки ее отгораживает полоска поймы шириной 50–100 м. В 1,8 км от устья р. Юктэмэжит шурфами вскрыт разрез террасы, начиная с высоты 4,5 м над урезом воды, снизу:

1. Галечник с разнозернистым песком. Размер гальки – до 10 см. Окатанность от очень плохой до очень хорошей. Состав: доломиты и известняки, реже – роговики, песчаники, кварц, кремни1 м
2. Песок светло-серый мелкозернистый горизонтальнослоистый со слойками мощностью по 5–10 см. Контакт в подошве резкий7,5 м

Общая мощность 8,5 м. Слой 1 – это русловая, а слой 2 – пойменная фация аллювия. При известной высоте цоколя террасы в 2 м мощность русловых галечников должна быть здесь равна 3,5 м, а общая мощность аллювия 11 м.

ГОЛОЦЕН

Представлен *аллювием пойменной террасы* ($\alpha\text{Q}_n; \alpha\text{H}$). Пойма р. Подкаменной Тунгуски имеет высоту 7–10 м, рр. Тычаны и Корда – 5–7 м. У более высоких фрагментов поймы имеется цоколь высотой до 1 м. На левом берегу р. Подкаменной Тунгуски против устья р. Вингольда пойма имеет высоту около 9 м и 1-метровый цоколь. На цоколе до бровки на высоте 8,5 м залегают, снизу:

1. Галечник с валунами и гравийным песком. Окатанность материала от очень плохой до хорошей. В составе преобладают доломиты, известняки, долериты, меньше песчаников, кремней, кварца1,5 м
2. Пески серые мелкозернистые, через 10–15 см расслаивающиеся горизонтальными слойками 0,5–2 см темно-серых иловатых глин6 м

Общая 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.

ЧЕТВЕРТИЧНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ НЕРАСЧЛЕНЕННЫЕ

Биогенные (болотные) образования (pl) в виде слоя олиготрофного торфа, накапливающегося в верховых болотах, закартированы на междуречьях в полях развития солифлюксия. Наибольшего распространения они достигли на выходах туфов в верховьях р. Куралама. Мощность торфа до 2,5 м [1].

Элювий (e) развит на плоских участках междуречных пространств, имеющих уклоны до 2°. Элювий закартирован на известняках нижнего ордовика и на долеритах. На известняках элювий представлен желто-серыми, зеленовато-серыми и красновато-бурыми жирными на ощупь глинами, в которых с глубиной возрастает количество и размер обломков материнской породы. 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 выветрелым

долеритом.

Склоновые образования района представлены коллювием и генетическими типами массового движения материала на склонах – десерпцием, дефлюкцием и солифлюкцием [5]. Скорости движения материала, в приведенном ряду генетических типов, скачкообразно возрастают при переходе от одного типа к другому примерно на порядок. Поэтому границы накоплений разных генетических типов фиксируются перегибами склонов, что создает основу для их картирования.

Коллювий (с). В коллювиальных образованиях мы выделяем две разновидности – осыпной коллювий, или десперсий, и обвальный, или дерупций. Десперсий развит на подрезаемых рекой склонах долин круче 35° , сложенных осадочными породами ордовика (рр. Тычаны, Корда, Танади) и кембрия (р. Подкаменная Тунгуска). Выветрелый материал на них образует 0,5–1-метровый слой десперсия из щебенки и мелких глыб, скользящих, как в осыпи, друг относительно друга. При этом здесь скольжение облегчается наличием глинистой смазки. Десперсионные склоны задернованы и залесены. Выходы коренных пород встречаются только на уровне паводкового подмыва. К дерупцию отнесены обвальные накопления из глыб и щебня под скальной трапповой вершиной высоты 632 м, расположенной на юго-западе района. Мощность накоплений здесь 10–15 м.

Десерпций (dr). Под десерпцией мы, как и С. С. Воскресенский [5], понимаем 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.

Дефлюксий (df). Под дефлюкцием, как и С. С. Воскресенский [5], мы понимаем как движение грунта, имеющего вязкопластичную консистенцию под действием силы тяжести. В резко континентальном климате района, при сезонном промерзании и оттаивании грунтов, дефлюкция ускорится явлением конжелифлюкции, т. е. смещением по контакту талой и мерзлой породы в тонком слое с вязкотекучей консистенцией. Дефлюксий покрывает большую часть склонов крутизной $8\text{--}35^\circ$. В типичном случае он представлен суглинком с щебнем и глыбами, длинные оси которых параллельны склону. Мощность дефлюксия достигает 2 м, реже – 3 м.

Солифлюксий (s). В районе развита только, так называемая, медленная солифлюкция [5], т. е. движение грунта, имеющего вязкотекучую консистенцию. Солифлюкция характерна для нижних, более увлажненных частей склонов и выположенных междуречных пространств, с которых отток дождевых и талых вод затруднен. Во втором случае переувлажнению склонового чехла благоприятствует развитая здесь многолетняя мерзлота, которая служит водоупором для верховодки. Обычно разрез солифлюксия представлен суглинком или глиной мощностью до 1–2 м, в которых щебень и глыбы не имеют ориентировки.

ИНТРУЗИВНЫЙ МАГМАТИЗМ

В соответствии с «Классификацией и номенклатурой магматических горных пород» (1981 г.) изверженные породы района относятся к основным породам нормального ряда и являются производными толеитовой базальтовой магмы. Представлены они двумя видами семейства долеритов – оливиновыми долеритами и долеритами. Интрузивные образования Сибирской платформы по взаимоотношениям между собой, петрохимическому составу слагающих интрузии пород, металлогенической специализации, степени дифференциации и контактовым воздействиям на вмещающие породы делятся на комплексы [12, 17, 46]. На территории листа выделены катангский и кузьмовский комплексы раннего триаса.

РАННЕТРИАСОВЫЕ ИНТРУЗИВНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ

На современном эрозионном срезе занимают около 35 % площади в основном северо-восточнее Катангского разлома. Наиболее распространенными являются мощные (до 250 м) силлы, пластовые, пластово-секущие тела, образующие многоэтажные залежи, соединенные дайками. Прорывают весь комплекс дочетвертичных осадочных и вулканогенных пород. В рельефе интрузивные тела образуют узкие гряды с останцами, уступами, скальными обрывами и плоские водоразделы, покрытые глыбовыми развалами. Склоны, развитые на долеритах, выпуклые и более крутые, чем на вмещающих их породах. По этим признакам интрузивные образования уверенно дешифрируются на аэрофотоснимках. Площадь распространения интрузий катангского и кузьмовского комплексов выражается знакопеременным высокоинтенсивным аномальным магнитным полем и локальными повышениями значения гравитационного поля.

Катангский комплекс долеритов (β - $v\beta$, β , $^m\beta T_1 kt$) представлен недифференцированными, оливинсодержащими долеритами и долеритами и слабодифференцированными от оливиновых долеритов до долеритов интрузиями. В кровле слабодифференцированных интрузий залегают шилы габбродолеритов. Эндоконтакты интрузивных тел сложены порфиrowыми микродолеритами. В экзоконтакте секущих тел и даек отмечаются маломощные зоны ороговикованных пород.

Оливиновые и оливинсодержащие долериты – мелко- и среднезернистые породы серого, зеленовато-серого цветов. Обычна пойкилоофитовая, реже отмечается офитовая, офитоккоккитовая, порфиrowидная структуры. Состоят из плагиоклаза (An 42–70) – 40–65 %, моноклинного пироксена (пижонит–авгит) – 25–45 % и оливина (гиалосидерит–хризолит) – 5–15 %. Гиперстен, бронзит (до 1 %) образуют реакционные оторочки вокруг оливина. Содержание ильменита, реже – титаномагнетита, магнетита, сульфидов – около 2–3 %, редко – до 7 %. Мезостазис (до 5 %) сложен стеклом и продуктами его девитрификации. Вторичные минералы (иддингсит–боулингит, хлорит, карбонаты, тальк) развиты по мезостазису, трещинам в оливине, пироксене.

Для долеритов типична толеитовая структура и до 10 % содержание мезостазиса. Габбродолериты чаще представлены среднезернистыми порфиrowидными разновидностями с содержанием оливина до 4 %. Среди порфиrowых микродолеритов встречаются все вышеописанные минералогические разновидности долеритов.

Химический состав долеритов катангского комплекса близок к среднему составу траппов по А. П. Лебедеву (прил. 4). Все породы комплекса относятся к нормальному ряду натриевой серии ($Na_2O/K_2O > 4$), низкоглиноземистому ($al^1 < 0,75$) меланократовому ($F^1 = 19–25$ %) типу. Отношение $K_2O/TiO_2 < 0,8$, коэффициент фракционирования $Kf = 52–75$ %, величина $A = 27–29$ %, $S = 20–30$ %.

По числовым характеристикам А. Н. Заварицкого (Q, b, a:c) породы катангского комплекса относятся к классу насыщенных кремнекислотой, лейкомеланократовой подгруппе группы очень бедных щелочами [1, 29, 35].

Кузьмовский комплекс габбродолеритов ($\sigma\beta$ - $\phi\nu\beta$; $qv\beta T, kz$). Со становлением интрузий этого комплекса пространственно и парагенетически связано образование магнетитового оруденения. Внедрение их сопровождается наиболее мощными контактовыми и гидротермально-метасоматическими изменениями вмещающих пород. Представлен комплекс дифференцированными интрузиями и дайками кварцосодержащих пегматоидных габбродолеритов. На современном эрозионном срезе интрузии комплекса занимают 17 % площади листа, расположены они на водоразделе рек Кукшидэ и Ероба, Подкаменная Тунгуска и Юктэмэки, Куралама и Сев. Токура.

Обобщенный разрез дифференцированных интрузий можно представить в следующем виде. Основание сложено троктолитдолеритами, оливиновыми долеритами мощностью до 30 м, центральная часть (до 120 м) – оливиновыми и оливинсодержащими долеритами. Верхняя часть интрузий (до 80 м) представлена габбродолеритами, феррогаббро, габбродолеритами с кварцем и гранофиром. В кровле интрузий встречаются шпирь пегматоидных габбродолеритов. Контактные части сложены порфировыми микродолеритами.

Оливиновые и оливинсодержащие долериты отличаются от одноименных разновидностей катангского комплекса повышенной железистостью меланократовой составляющей.

Габбродолериты – средне- и крупнозернистые породы, обычно лейкократового облика, с массивной, трахитоидной или такситовой текстурой. Сложены лабрадором (An 50–55) – 50–60 %, моноклинным пироксеном (пижонит, пижонит–авгит) – 30–35 %, оливином – до 5 %. Кварц и микропегматит составляют 1–3 % породы, магнетит и ильменит – до 5 %. Вторичные минералы (до 1 %) представлены бурой роговой обманкой, минералами группы иддингсит–боулингита, хлоритом, альбитом, биотитом.

В троктолитдолеритах содержание оливина – 15–20 %, уменьшается количество мезостазиса и увеличивается основность плагиоклаза. Феррогаббро обогащено до 5–8 % магнетитом, темноцветные минералы представлены железистыми разновидностями. Пегматоидные габбродолериты сложены плагиоклазом (An 20–40) – до 70 %, пироксеном (пижонит–авгит) – 25–35 %. Ильменита, магнетита – до 3 % породы, оливин – отсутствует или присутствует в незначительном количестве. В интерстициях обычен кварц, гранофир, апатит, ортит, биотит, хлорит.

По химическому составу (прил. 4) долериты кузьмовского комплекса близки к среднему химическому составу траппов по А. П. Лебеву [29, 35]. Основной объем интрузий сложен породами, относящимися к нормальному ряду натриевой серии ($4 < Na_2O/K_2O$). Верхние части разреза интрузий представлены субщелочными породами калиево-натриевой ($1 < Na_2O/K_2O < 4$) и в единичных случаях калиевой ($Na_2O/K_2O < 1$) серии. Числовые характеристики А. Н. Заварицкого отражают изменение состава пород по разрезу от слегка недосыщенных кремнекислотой в подошве до насыщенных и слабопересыщенных в кровле интрузий [1, 29, 35]. Значения характеристик b , a : c к кровле уменьшается, что указывает на увеличение количества лейкократовых минералов в породах и уменьшение аортитовой составляющей плагиоклаза. Анализ соотношения величин f^1 , m^1 и c^1 , позволяет говорить о пониженной магнезиальности темноцветных минералов долеритов кузьмовского комплекса по сравнению с породами катангского комплекса.

Интрузивные породы нижнего триаса характеризуются повышенным, относительно кларка, средним содержанием Си и пониженными содержаниями Pb, V, Cr, Ni, Ti, Sr, P. Различия, по средним содержаниям микроэлементов, интрузий катангского от кузьмовского комплекса не существенно (прил. 3). Одинаковы также значения плотности (2,8–3,15 г/см³) и гамма-активности (4–8 мкР/ч) пород этих комплексов. Среднее значение магнитной восприимчивости долеритов кузьмовского комплекса – $2\ 300 \cdot 10^{-5}$ Си, катангского – $1\ 560 \cdot 10^{-5}$ Си. Естественное остаточное намагничение пород кузьмовского комплекса не меньше $1\ 800 \cdot 10^{-3}$ А/м, пород катангского комплекса – $(230–1\ 550) \cdot 10^{-3}$ А/м.

КОНТАКТОВЫЙ МЕТАМОРФИЗМ И ПОСТМАГМАТИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Эндоконтактные изменения представлены зонами закалки, сложенными порфировыми микродолеритами мощностью до десятков сантиметров. Экзоконтактные изменения выражаются в мраморизации карбонатных пород, ороговикования и хлоритизации терригенных и вулканогенных пород. Породы уплотняются и отбеливаются, при этом сохраняя первичные структуру и текстуру. Мощность измененных пород не превышает первых метров. Около крупных секущих тел изменения проходили более интенсивно, сопровождалась привнесением железомagneзиальных и щелочных компонентов, что привело к образованию анальцима и сине-зеленой роговой обманки. В Северо-Токурской впадине на обширной площади туфы учамской свиты,

залегающие между интрузиями катангского и кузьмовского комплексов, превращены в плагиоклаз-пироксеновые роговики. Породы черные микрозернистые с раковистым изломом и реликтами обломочной структуры. Содержание обломков – 15–60 %. Основная масса сложена микрозернистым плагиоклаз-пироксеновым агрегатом, разделенным тонкими выделениями вулканического стекла. Непосредственно у контакта с интрузиями апотуфовые роговики визуально не отличаются от порфировых микродолеритов.

Постмагматические гидротермальные изменения (хлоритизация, кальцитизация, амфиболизация) приурочены к разломам и зонам трещиноватости в контакте интрузий с вмещающими их породами. Метасоматоз привел к образованию пироксен-гранатовых, гранат-актинолитовых, кальцит-гранатовых, серпентин-кальцитовых скарнов с магнетитом.

ТЕКТОНИКА

Территория листа расположена в юго-западной части Сибирской платформы в пределах **Байкитской антеклизы**. Район характеризуется двучленным строением – складчатое основание и осадочно-вулканогенный чехол.

Современную морфоструктуру поверхности фундамента сформировали блоковые движения. Средняя глубина залегания поверхности фундамента – 2,5–4,5 км [67]. По изогипсе -3,5 км на площади выделены *Кординско-Танадинское*, *Куюмбинское*, *Еробинское* и *Усть-Камовское поднятия* (рис. 4). Кординско-Танадинское поднятие с северо-запада и юго-востока сопровождаются *Кукшидинской* и *Северо-Токурской* глубокими (4,0–4,5 км) *впадинами*. В юго-западной углу площади расположена краевая часть *Мадринской впадины*. Структуры контролируются разломами фундамента, в основном, северо-восточного и северо-западного простирания. Породы фундамента представлены гнейсами и гранитоидами. Возраст их, установленный рубидий-стронциевым методом, оценивается в 2,5–2,7 млрд лет [33]. Над площадью выделена региональная положительная магнитная аномалия интенсивностью 600 нТл, которая, по результатам количественной интерпретации, является отражением базит-гипербазитового массива линзовидной формы, мощностью 1–1,5 км, залегающего на глубине около 10 км.

В составе платформенного чехла в районе выделяются три структурных яруса, разделенные стратиграфическими перерывами и угловыми несогласиями: венд–нижнепалеозойский, средне-верхнепалеозойский и нижнемезозойский.

Венд–нижнепалеозойский структурный ярус объединяет отложения венда, кембрия, ордовика. Отсутствие полных разрезов, слагающих нижнепалеозойский ярус, затрудняют выделение венд–раннепалеозойских структур на площади. В общем, в раннепалеозойский этап юго-западная часть площади была приподнята. В северной части площади отложения карбона залегают на породах устьстолбовой свиты, в юго-восточной части – перекрывают осадки нижних частей разреза чуньской свиты.

Средне-верхнепалеозойский структурный ярус представлен отложениями тычанской и чинокской свит карбона. Образованию этого яруса предшествовал длительный размыв территории, отложения карбона залегают на различных горизонтах ордовика.

Нижнемезозойский структурный ярус включает вулканогенные отложения нижнего триаса, которые с размывом залегают на породах ранних ярусов. Структуры, выделенные по подошве триаса, лишь частично наследуют палеозойские. Структуры этого яруса сформировали основные черты современного тектонического плана района.

Региональной структурой первого порядка, в пределах которой расположена площадь, является **Камовский свод**, выделенный в наиболее приподнятой части Байкитской антеклизы. Характеризуется он отсутствием в низах венда ванаварской и оскобинской свит [68].

Структуры второго порядка **Камо-Кординский вал (I)**, **Кукшидинская (II)** и **Северо-Токурская (III) впадины** наследуют одноименные структуры фундамента. Достаточно отчетливо они отражаются в региональных магнитных и гравитационных полях. Кукшидинская и Северо-Токурская впадины, в целом, характеризуются повышенными значениями силы тяжести. Для Северо-Токурской впадины характерно чередование положительных и отрицательных небольшой интенсивности аномалий остаточного гравитационного поля. В пределах Кукшидинской впадины выделяется положительная региональная аномалия, совпадающая в плане с мощной интрузией кузьмовского комплекса. Участки с максимальными значениями силы тяжести, вероятно, обусловлены мощными массивами траппов с вертикальными контактами и подводными каналами. Камо-Кординский вал характеризуется пониженными значениями гравитационного поля, что, вероятно, отражает более обширное по площади поднятие по нижним горизонтам чехла. Сложно построенное знакопеременное магнитное поле ΔT интенсивностью от -400 до 700 нТл характеризует на площади отрицательные структуры, выполненные вулканогенными образованиями и насыщенные интрузиями долеритов. Межформационные пластовые и се-

кущие интрузии, а так же туфы создают суммарный эффект сложного магнитного поля. Положительное спокойное магнитное поле интенсивностью от 100 до 200 нТл характеризует безрапповые поля, приуроченные, в большинстве случаев, к пликативным структурам. Структуры третьего порядка, чаще всего, находят свое отражение в локальных магнитных полях [43, 44].

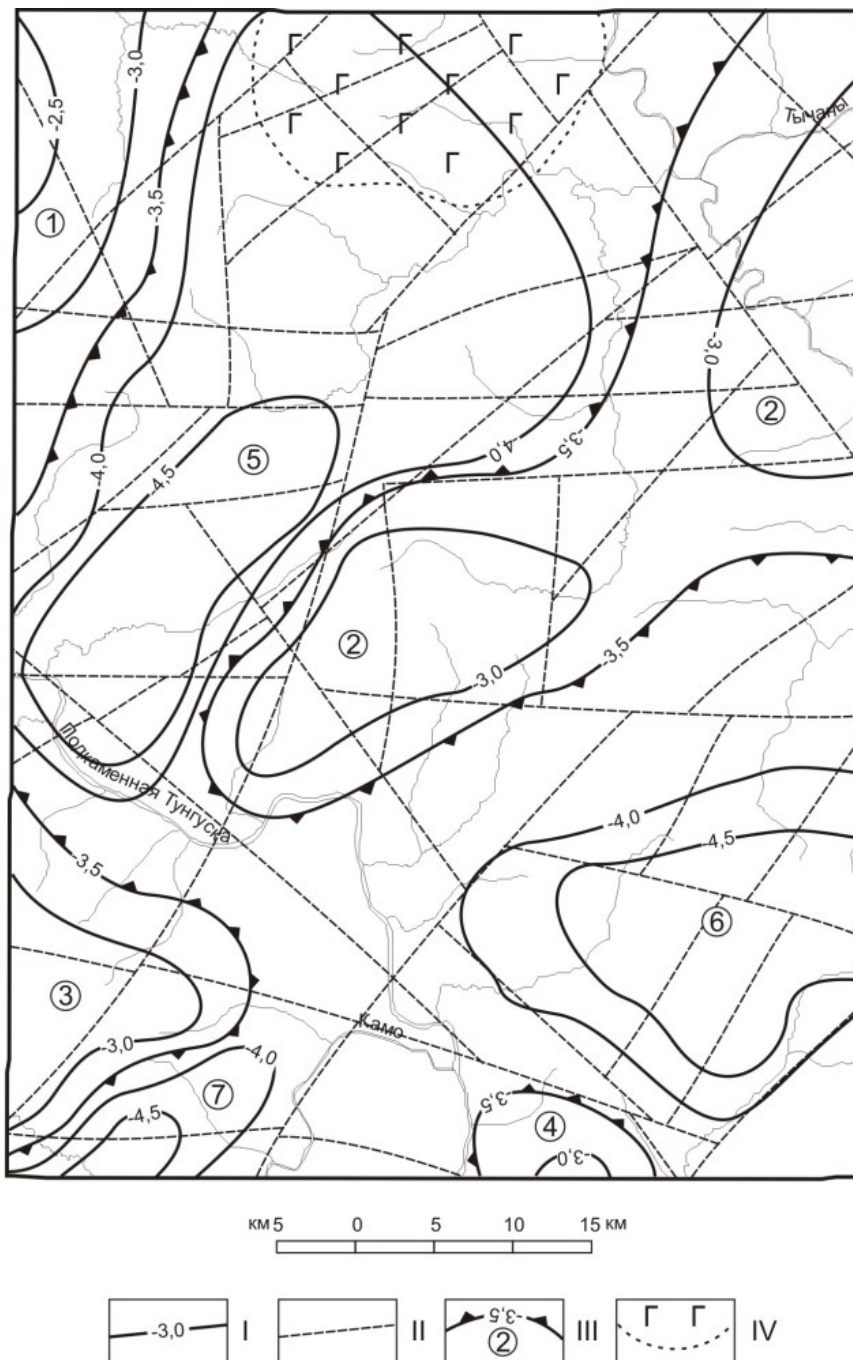


Рис. 4. Схема глубинного строения (по материалам В. С. Суркова, В. С. Старосельцева, 1996).

I – изогипсы поверхности кристаллического фундамента, км; II – разрывные нарушения; III – структуры фундамента и их номер (1 – Еробинское поднятие, 2 – Кординско-Танадинское поднятие, 3 – Куюмбинское поднятие, 4 – Усть-Камовское поднятие, 5 – Кукшидинская впадина, 6 – Северо-Токурская впадина, 7 – Мадрынская впадина); IV – контур базит-гипербазитового массива, залегающего в породах фундамента.

Камо-Кординский вал (I) раннепалеозойского возраста прослеживается в северо-восточном направлении от верховьев р. Мадры до рр. Корды и Танады. Размер его 75×58 км, амплитуда порядка 120 м. Ядро сложено отложениями черноостровской и вельминской свит среднего и верхнего кембрия. С запада вал ограничен Бугарикским горстом. В северо-восточном направлении эта структура замыкается. Внутреннее строение вала довольно сложное, в его пределах выделен ряд мелких пликативных и пликативно-блоковых структур третьего порядка. В бассейне рек Корды и Копчеры закартированы *Лево-Кординская брахиантиклиналь (1)* и *Копче-*

ринская брахиантиклиналь (2), разделенные *Водораздельной седловиной* (3). Ядра этих складок сложены отложениями вельминской и пролетарской свит. Структуры изометричные размером 6×4 км, амплитуда их 20–30 м, падение пород на крыльях – 1–2°. В приустьевой части р. Камо и верховьях рр. Балагар и Нижняя Бугарикта закартированы *Балагарская* (9) и *Усть-Камовская* (10) *брахиантиклинали*, разделенные *Мадриной седловиной* (11). Размер структур – 10×4–16×12 км, простирание северо-западное, амплитуда – 10–30 м, падение пород на крыльях – 0,5–1°. В центральной части Камо-Кординского вала выделяются *Усть-Ижектинская грабен-синклиналь* (4), *Усть-Копчеринская горст-антиклиналь* (5), *Токурская брахиантиклиналь* (8), *Колобок-Кординский грабен* (6), *Талаканский горст* (7). Эти структуры в большинстве случаев асимметричны, ограничены разрывными нарушениями или флексурами. Амплитуды их изменяются от 20 до 80–100 м. Ядра сложены отложениями вельминской и пролетарской свит.

Кукшидинская впадина (II) расположена в бассейнах рек Юктэмэжит, Ероба, Кукшидэ, Тычаны и уходит на север за пределы листа. В строении впадины принимают участие отложения среднего и верхнего кембрия, ордовика, карбона и триаса. Амплитуда впадины около 110 м, осложнена она многочисленными пликативно-блоковыми структурами третьего порядка. Наиболее значимой структурой в пределах Кукшидинской впадины является *Бугарикское инъ-ективное поднятие* (18), расположенное в бассейне рек Бугарик и Кукшидэ. Площадь поднятия около 550 км², амплитуда вертикальных смещений по разломам, ограничивающим его, 220–280 м. В пределах поднятия, в ангарской и литвинцевской свитах, залегают пластовые интрузии кузьмовского комплекса суммарной мощностью 650 м. Восточнее Бугарикского горста расположена *Аяктинская грабен-синклиналь* (17), северо-западнее – *Лево-Ханаунская синклиналь* (14). В пределах синклинали локализуется мощная (более 250 м) пластовая интрузия кузьмовского комплекса. В строении этих структур участвуют отложения кембрия, ордовика, карбона, триаса. Падение пород на крыльях – 1–2°. В пределах Лево-Ханаунской мульды в основании тычанской свиты выявлен алмазоносный коллектор [35]. В северной и северо-восточной части Кукшидинской впадины выделены *Еробинская брахиантиклиналь* (12), *Уксиктэнская мульда* (13), *Верхне-Ханаунская антиклиналь* (15), *Кукшидинская антиклиналь* (16). Площадь их колеблется от 10 до 50–60 км², амплитуда – 50–70 м.

Северо-Токурская впадина (III) расположена в бассейнах рек Северной Токуры и Кураламы. Структура, примыкая с востока к Камо-Кординскому валу, уходит на восток за пределы территории. Площадь впадины в пределах листа около 500 км². Выполнена она отложениями ордовика, карбона, триаса. Пластово-секущие тела интрузий катангского и кузьмовского комплексов, внедрившиеся здесь, образуют кольцевую каркасную раму. В пределах впадины по подошве карбоновых отложений выделяются *Коллекторная мульда* (21) и *Болотный эрозионный выступ* (20). Площадь их не превышает 25–30 км², амплитуда – около 50–60 м, падение пород на крыльях – 0,5–2,0°. В Коллекторной мульде в основании тычанской свиты установлен пиропоносный коллектор. По подошве вулканогенных отложений триаса в пределах Северо-Токурской впадины выделены *Бироканская* (19) и *Верхне-Токурская брахисинклинали*. Последняя представляет собой прогиб субмеридионального простирания, наклоненный на север. В южной его части туфы залегают на породах пролетарской свиты, в северной – на каменноугольных отложениях.

Разрывные нарушения, чаще северо-западного и северо-восточного, реже субширотного и субмеридионального простирания, развиты на площади широко. Большая часть их имеет амплитуду вертикального смещения 20–40 м, реже – до 120–240 м. Обычно разломы имеют вертикальное или крутое (70–80°) падение плоскости сместителя. Выделяются главные (структурообразующие и магмоподводящие разломы) и второстепенные разрывные нарушения. Представителями главных разломов являются *Катангский* (1) и *Кординский* (2) *разломы*. *Катангский разлом* на площади прослеживается вдоль долины р. Подкаменной Тунгуски, от р. Северной Токуры до устья р. Рассолки и сопровождается секущими интрузиями долеритов. Амплитуда перемещения пород по нему до 40 м. Вдоль его оси выделяется ряд блоковых структур с амплитудами смещения до 60–80 м. На водоразделе рек Северной Токуры и Подкаменной Тунгуски он прослеживается в виде флексурного перегиба. *Кординский разлом* прослеживается вдоль долины рек Корды и Тычаны на северо-запад до пос. Байкит, на юго-восток до р. Подкаменной Тунгуски и далее до Чадобецкого поднятия. На правобережье р. Корды вдоль его оси фиксируется флексурный перегиб, в районе ручья Сивэг породы чуньской свиты падают на северо-восток под углом 1,5–2,0°. Северо-восточнее разлома наблюдается резкое увеличение мощности пород карбона. В зоне Кординского разлома в приустьевой части руч. Уксиктэ и на правом берегу р. Тычаны, в 3 км ниже устья р. Корды, отмечаются асимметричные приразломные складки субширотного простирания шириной 100–200 м с падением пород на крыльях от 10–30° до 45–50°. Катангский и Кординский разломы являются структурными элемен-

тами Ангаро-Катангской региональной зоны разломов. Ее южный отрезок известен как Окино-Вихоревская флексурная зона [8], северо-западный – как Ковино-Кординская кимберлитоконтролирующая зона [48]. В этой структуре расположены кимберлитовые трубки и ультраосновные интрузии мезозойского возраста [50, 51]. Достаточно отчетливо она выражается в региональных геофизических полях и материалах аэрокосмических съемок.

Представителями второстепенных разломов являются дугообразные в плане сбросы, ограничивающие Бугарикское инъективное поднятие. Эти разломы залечены интрузиями кузьмовского комплекса, имеют протяженность не более 20–25 км и амплитуду вертикальных смещений до 280 м. В локальном аэромагнитном поле [26] они отражаются цепочкой узких отрицательных аномалий интенсивностью –100–150 нТл.

ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Современное строение района связано с историей развития юго-западной окраины Сибирской платформы. Фундамент платформы образован архейскими–раннепротерозойскими метаморфическими и магматическими породами, чехол – позднепротерозойскими и фанерозойскими образованиями. Формирование фундамента завершилось в конце раннего протерозоя консолидацией архейских сводов и разделяющих их авлакогенов, общим поднятием и пенепленизацией территории [68]. В формировании чехла выделено четыре этапа: рифейский, вендский–раннепалеозойский, средне-позднепалеозойский и раннемезозойский.

В **рифейский период** на площади устанавливается эпиконтинентальный режим. Формирование мощной толщи рифея происходит в теплом мелководном бассейне на фоне интенсивного погружения территории. С диагнезом осадков, содержащих остатки низших организмов, связана первая фаза генерации углеводородов и образование рифейских залежей нефти и газа [11]. Завершается этот период общим поднятием и пенепленизацией платформы, образованием Камовского свода в центральной части Байкитской антеклизы.

Венд–раннепалеозойский этап начинается с заложения внутриплатформенного Лено-Тунгусского прогиба и общей трансгрессии моря на всю платформу. Эпиконтинентальный морской режим существовал до конца среднего ордовика. Аридный климат вендского и кембрийского периода в чуньское время изменился на семиаридный с выраженными сухими и влажными сезонами. В среднеордовикское время устанавливается жаркий и влажный (гумидный) климат [18]. Медленное погружение территории в вендский период сменяется интенсивным опусканием ложа бассейна в раннем кембрии. В дальнейшем осадки отлагались на фоне медленных ритмичных колебаний платформы. Снос их происходил с расположенной на западе Приенисейской суши и находящегося на востоке Катангского острова [39]. Эволюция климата, тектонических движений, режима солености моря обусловила образование семи формаций, сменяющих друг друга в разрезе. В основании разреза залегает маломощная вендская доломитовая формация. Перекрывается она мощной эвапоритовой формацией нижнего–среднего кембрия, затем формируется пестроцветная терригенно-карбонатная формация эвенкийской серии. В раннем ордовике накапливались сероцветные песчано-доломитовые и терригенные пестроцветные отложения. В конце чуньского времени территория подвергалась кратковременному размыву. Пологий рельеф суши и благоприятный климат способствовали образованию коры выветривания. С размывом и отложением материала коры выветривания связано образование маломощной кварцево-песчаной формации байкитской свиты. Венчает разрез этапа терригенные пестроцветные осадки усть столбового времени, отложению которых предшествовал кратковременный размыв отдельных участков территории [18]. В дальнейшем, вплоть до каменноугольного периода, район представлял собой приподнятую равнину, подвергавшуюся процессам эрозии и денудации. На фоне неоднократной смены гумидного и аридного климата формировалась кора выветривания. Находки в базальных каменноугольных отложениях алмазов и его минералов-спутников, несомненно, являются следствием проявления кимберлитового вулканизма – важнейшего события этого периода.

В **средне-позднепалеозойский этап** происходит резкая смена характера седиментации [2, 3, 6, 20]. Образование отложений тычанского времени связано с заполнением пресноводных озерных котловин всхолмленной равнины [2]. В основании разреза залегают маломощные псефитовые и псаммитовые осадки делювиального и пролювиального облика [35, 53]. Нивелировка рельефа водосборов и снижение гидродинамической активности водотоков приводит к последующему накоплению песков и алевритов, составляющих основной объем тычанской свиты. Включения каолинита и маршаллита в базальных отложениях этой свиты указывают на образование их за счет размыва продуктов глубокого химического выветривания. В чинокское время, в условиях гумидного климата, осадки тычанской свиты перекрываются дельтовыми, аллювиальными и озерно-болотными отложениями прибрежной зоны внутриконтинентального прес-

новодного бассейна. Колебательные тектонические движения, на фоне общего погружения территории, обусловили циклично-регрессивное, типичное для угленосных толщ, строение разреза чинокской свиты [6]. В пермский период площадь являлась областью размыва.

Раннемезозойский этап – это эпоха тектонической активности и грандиозного по масштабам базитового вулканизма на Сибирской платформе. В корвунчанское время на площади сформировалась континентальная терригенно-вулканогенная толща. Ее образование связано с пульсирующими выбросами пирокластического материала, его размывом, переносом и отложением на различных по возрасту породах палеозоя. В заключительную фазу вулканизма внедряются гипабиссальные интрузии и дайки толеитовой базальтовой формации. Внедрение огромных масс магмы сопровождалось метасоматозом вмещающих пород и привело к формированию инъективно-блоковых структур в осадочном чехле платформы. По завершению интрузивного магматизма район еще испытывал дизъюнктивные дислокации: как по древним разломам, так и по вновь образованным нарушениям, смещаются все ранее сформированные образования.

Отсутствие структурно-вещественных комплексов последующих эпох не позволяет восстановить историю развития района в этот отрезок времени. Начиная с олигоцена, район представляет собой приподнятую страну. В обстановке восходящих тектонических движений под действием эрозионно-денудационных процессов сформировался современный ландшафт региона.

ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В соответствии со схемой геоморфологического районирования Средне-Сибирского плоскогорья С. С. Воскресенского [4] объект исследования располагается в пределах западного траппового поля на периферии Тунгусской синеклизы. При составлении геоморфологической схемы района использована единая типовая легенда для геоморфологических карт, разработанная во ВСЕГЕИ в 1980 г. На схеме выделены поверхности структурно-денудационного, денудационного, денудационно-эрозионного и аккумулятивного рельефа.

ВЫРАБОТАННЫЙ РЕЛЬЕФ

Денудационно-эрозионные склоны речных долин, сформировавшиеся за неотектонический этап (3). Начавшееся в плиоцене воздымание Сибирской платформы привело к эрозионному врезу речных долин, склоны которых моделировались денудационными процессами. Глубина новейшего вреза р. Подкаменной Тунгуски, судя по разнице между минимальными для района отметками олигоцен–миоценовой ПВ (около 330 м) и урезом воды (в среднем 160 м), не превышает 170 м. В пределах новейшего вреза долины рек имеют треугольный поперечный профиль. Склоны долин в основном средние и крутые, доходящие до обрывистых в подмывах рек и в местах пересечения реками трапповых интрузий. Денудационная составляющая долинообразующего процесса проявилась в образовании уступов на устойчивых к выветриванию слоях. В эвенкийской серии уступы образуют маркирующие горизонты строматолитовых известняков. В пролетарской и чуньской свитах более устойчивые карбонатные породы ритмично переслаиваются с терригенными. Ритмичность проявляется в ступенчатом профиле склонов, благодаря чему свиты хорошо опознаются при дешифрировании аэрофотоматериалов.

Структурно-денудационный рельеф олигоцен–голоценового возраста (4). Структурно-денудационные формы рельефа формируются при препарировании денудацией интрузивных трапповых тел и связанных с ними роговиков. Интрузивные и роговикованные породы более устойчивы по отношению к выветриванию, чем осадочные отложения. На них развит слой десерпция, скорость смещения которого вниз по склону, по крайней мере, на порядок меньше, чем у других типов склоновых образований. Поэтому на траппах и роговиках всегда развивается склон более крутой, чем на вмещающих породах, а на междолинных пространствах их поверхность возвышается над поверхностью окружающих осадочных толщ. Высота трапповой поверхности, даже в пределах одной поверхности выравнивания, может колебаться в широком диапазоне – до 250 м и более.

На изученной площади отпрепарирована сложная система секущих, куполообразных и пластовых интрузий. К наиболее крупным из них приурочены господствующие высоты района – 713 м в северо-западном и 681 м в юго-восточном углах планшета.

Структурно-денудационная поверхность траппов, с одной стороны, является частью последней, рассматриваемой ниже олигоцен–миоценовой поверхности выравнивания, а с другой – принимает участие в строении склонов речных долин, формирование которых продолжается по сей день. Поэтому для нее принят обобщенный, олигоцен–голоценовый возраст.

Денудационная олигоцен–миоценовая (последняя) поверхность выравнивания (5) К этой поверхности (ПВ) отнесена поверхность осадочных пород на пространствах, не затронутых новейшим эрозионным врезом. Рельеф в пределах ПВ расчленен слабо, выположен. Абсолютные отметки обычно находятся в диапазоне от 330 до 520 м. Более высокие отметки имеет поверхность туфов, залегающих в полях развития траппов на юго-востоке площади. Литология пород, подвергшихся денудации, находит свое выражение в элементах морфоскульптуры на выровненной поверхности. Так, на легко выветриваемых породах кембрия, карбона и нижнего триаса формируется мягковолнистый рельеф. А пролетарская и чуньская свиты, в которых мно-

го бронирующих пластов водорослевых доломитов, образуют рельеф слоевого плато. Возраст ПВ соответствует возрасту аллювия сингенетичной ей речной сети. Остатки такой сети сохранились в бассейне р. Тарыдак (Р-47-XXXIV). Палинологический анализ проб, отобранных здесь из русловой и нижней части пойменной фации древнего аллювия, показал олигоценный возраст осадков и умеренно теплый климат с мезофильной листопадной флорой тургайского типа. Верхний возрастной предел для ПВ положила волна новейшего эрозионного вреза, вызванного оживлением тектонических движений в плиоцене.

Денудационные останцы-реликты верхнемеловой–эоценовой (разрушенной) поверхности выравнивания (6). На юго-западе района, на олигоцен–миоценовой поверхности выравнивания в пределах слоевого плато, в ряд с севера на юг располагаются три отдельно стоящие конусовидные «островные горы» высотой до 170 м над ПВ (северная из гор – высота 632 м). От обычных одиночных холмов на ПВ – скульптурных слепков трапповых тел, они отличаются тем, что они или сложены осадочными породами (южная гора) или эти же породы слагают пьедестал для траппового останца. Пьедестал представлен доломитами и кварцевыми песчаниками, которые вместе образуют бронирующий пласт в структуре плато. Происхождение островных гор объясняется тем, что уступ бронирующего пласта разрушается и отступает быстрее, чем край перекрывающей его пластовой трапповой интрузии. Поэтому бронирующий пласт постоянно подрезает интрузию, и на ее краях развиваются обвальные явления. Сейчас их можно наблюдать на высоте 632 м, а весь ряд островных гор демонстрирует разные стадии разрушения останцов, вплоть до полной их ликвидации (южная гора). По существу, наличие трапповой интрузии не повлияло на скорость формирования олигоцен–миоценовой ПВ на слоевом плато и островные горы можно рассматривать в качестве реликтов ранее существовавшей ПВ. Отложения, коррелятные разрушенной ПВ, сохранились в карстовых полостях на олигоцен–миоценовой ПВ в пределах Чадобецкого поднятия [21]. Представлены они толщей до 200 м переложенных продуктов латеритной коры выветривания, вмещающей промышленные залежи бокситов. Палинологические исследования показали ее позднемеловой (послетуронский) возраст и тропические-субтропические условия осадконакопления. Верхний предел возраста ПВ ограничен эоценом, т. к. в олигоцене началось формирование новой ПВ.

Трехзубая скальная вершина высоты 632 м быстро разрушается. То есть, высота ее намного ниже, чем те отметки, которые сейчас имела бы разрушенная ПВ. Следовательно, мощность пород, срезанных при формировании последней ПВ, должна превышать 170 м.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивные формы рельефа в районе представлены поймой и шестью надпойменными террасами. Примечательны две особенности в их строении. Во-первых, все террасы, а местами и пойма, имеют цоколь. Во-вторых, тыловые швы каждой из трех верхних террас, а они прослежены нами вверх по р. Подкаменной Тунгуске до поселка Таимба, выдержаны на одном гипсометрическом уровне.

Из первой особенности следует, что образование террас происходило в обстановке восходящих неотектонических движений. А из второй, – что тыловые швы террас зафиксировали уровни затопления территории. Вместе же они свидетельствуют в пользу концепции образования террас из-за периодических подтоплений территории на фоне ее воздымания. При этом подтопления связываются нами с возникновением подпрудных водоемов перед фронтом четвертичных ледниковых покровов, перекрывавших речной сток на север.

Мощность аллювия первой и второй террасы практически такая же, как у поймы. Это говорит о том, что во время накопления аллювия террас затоплениям подвергались участки долинной сети, расположенные значительно ниже по течению района исследований. 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 роли второй и первой террасы.

У третьей террасы мощность аллювия более чем в 1,5 раза превышает мощность накоплений пойменной террасы. Это означает, что уровень затопления долин повысил общий для района базис эрозии и накопление аллювия произошло констративным способом.

Сохранность террас в районе очень плохая. Останцы террас, как правило, столь незначительны, что для того, чтобы показать их на карте четвертичных отложений, нередко приходилось прибегать к искажению масштаба. На геоморфологической же схеме масштаба 1 : 500 000 нашли свое выражение только *шестая терраса* (2) и *пойма* (1) р. Подкаменной Тунгуски.

На сохранившихся фрагментах террас первичная поверхность, как правило, существенно преобразована склоновыми процессами. Нередко террасовые накопления снесены с них почти полностью. Поэтому правильно отнести сохранившийся фрагмент к определенной террасе можно только с учетом высоты его цоколя. А для останцов трех верхних террас дополнительным идентифицирующим признаком служат абсолютные отметки их тыловых швов. Приводимая ниже гипсометрия тыловых швов террас определена по топографическим картам масштаба 1 : 100 000, а относительные параметры всех террас установлены промерами.

Фрагменты шестой террасы выявлены по наличию озерных глин, сохранившихся на уплотненных до 1–2° площадках в гипсометрическом интервале 290–360 м абс. Пятая терраса имеет тыловой шов на уровне около 280 м абс. На р. Подкаменной Тунгуске высота ее цоколя равна 32 м. У четвертой террасы тыловой шов расположен на отметках близких к 250 м абс., а цоколь на р. Подкаменной Тунгуске имеет высоту 26 м. У третьей террасы высота может достигать 30–32 м, а высота ее цоколя на р. Подкаменной Тунгуске составляет 14 м. Вторая терраса р. Подкаменной Тунгуски имеет высоту 20–22 м и 10-метровый цоколь. На реках Тычаны и Корда высота террасы – 15–17 м. У первой террасы р. Подкаменной Тунгуски высота равна 13–15 м, цоколя – 2 м. На реках Тычаны и Корда высота террасы 10–12 м. Пойма р. Подкаменной Тунгуски состоит из разновысотных (от 7 до 10 м) сегментов. Высокие сегменты имеют цоколь до 1 м, а в русле реки нередко встречаются выходы кембрия не прикрытые аллювием. Эти особенности строения поймы свидетельствуют о продолжающемся неотектоническом воздымании территории.

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Начавшееся в плиоцене эрозионное расчленение олигоцен–миоценовой поверхности выравнивания сопровождается денудационным ее разрушением. В настоящее время в районе на склонах круче 35° наблюдаются обвально-осыпные явления, а на более пологих склонах идут процессы массового сползания выветрелого материала. В зависимости от консистенции материала его движение осуществляется способом десерпции, дефлюкции или медленной солифлюкции. В породах ордовика развиваются карстовые процессы, с которыми связано образование карстовых воронок. Воронки обычно приурочены к руслам речек. Размеры воронок колеблются от 7–10 м в диаметре при глубине 2–5 м до 50–70 м при глубине 20–30 м (р. Ханаун). Ниже воронок русло речек в межень, как правило, сухое.



ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

На изученной территории известны месторождения нефти и газа, проявления каменного угля, магнетитовых руд, цветных металлов, алмазов и других полезных ископаемых.

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

Площадь листа располагается в северной части Юрубчено-Тохомской зоны Камовского района Байкитской нефтегазоносной области [19]. Здесь в рифейском нефтегазоносном комплексе открыты два крупных месторождения нефти и газа: в 1973 г. Куюмбинское, в 1984 г. Юрубчено-Тохомское. Залежи месторождений газоконденсатно-нефтяные сводовые водоплавающие, тектонически и литологически ограниченные; залегают в карбонатном коллекторе каверново-трещинного типа [11]. Модели месторождений построены по результатам испытания скважин и положению предвентской денудационной поверхности, установленной по геофизическим данным. Границами месторождения являются межфлюидные контакты и дизъюнктивные нарушения.

Куюмбинское месторождение (III-1-2; IV-2-2) состоит из двух, Куюмбинской и Южно-Куюмбинской, залежей углеводородного сырья, приуроченных к эродированным выступам рифейских пород [11, 37]. Куюмбинская залежь расположена в северо-западной части месторождения. В пределах залежи пробурено 10 поисковых и одна параметрическая скважина. Из них только в скважинах № К-1 (Р-47-XXV) и 43 получены промышленные притоки нефти и газа. При испытании скважины № 43 с интервала глубин 2 148–2 271 м получен приток нефти с дебитом 93 м³/сут и с интервала абсолютных отметок 2 076–2 103 м – абсолютно свободный приток газа дебитом до 200 м³/сут. При испытании интервала 2 115–2 292 м скважины № К-1 получены притоки газа дебитом 70,4 тыс. м³/сут. Высота залежи достигает 302 м, высота нефтяной подушки – 168 м.

В пределах Южно-Куюмбинской залежи из шести поисковых скважин в двух – № 51 и Юр-102 (Р-47-XXV), с интервала абсолютных отметок 2 038–2 088 м получены промышленные притоки нефти до 97 м³/сут. В скважине № 53 слабые притоки нефти (до 2,7 м³/сут) получены с интервала абсолютных отметок 2 011–2 072 м. При пробной эксплуатации залежи скважиной № Юр-102 (интервал абсолютных отметок 2 337–2 043 м), средний дебит нефти составил 24,4 м³/сут. Высота залежи достигает 138 м, в том числе нефтяной подушки – 70 м.

Нефть месторождения метано-нафтеновая легкая, плотностью 0,79–0,86 г/м³, малосернистая (до 0,34 %), малосмолистая (до 5,9 %), слабopарафинистая (0,64–2,51 %). Содержание бензиновых фракций – 21 %, керосиновых – до 52 % [11, 37, 66]. Свободный газ содержит 74,2–84 % метана, 8,2–16,4 % его высокомолекулярных гомологов, 3–12 % азота, до 1,43 % углекислого газа, до 0,32 % гелия и около 150 г/м³ конденсата.

По состоянию на 01.01.1999 г. извлекаемые запасы нефти категории C₁+C₂ – 76 769 тыс. т, C₃ – 57 120 тыс. т, газа свободного категории C₁+C₂ – 88 821 млн м³ [64, 65]. В настоящее время месторождение законсервировано и числится на балансе АО «НГК Славнефть».

Юрубчено-Тохомское месторождение (IV-3-2) представлено двумя залежами нефти и газа – Юрубченской и Мадринской. На данной территории расположена только северная часть Терско-Камовского блока Юрубченской залежи. Здесь из рифейского карбонатного коллектора кавернового типа в скважине № 54, с интервала глубин 1 993–2 030 м, получены притоки газа дебитом менее 1 000 тыс. м³/сут. Свободный газ содержит 75,7 % метана, 9,28 % этана, 1,8 % бутана, 0,86 % пентана, 0,14 % гелия, 0,22 % углекислого газа, 8,2 % азота [37].

В пределах Терско-Камовского блока залежь углеводородов вскрыта в 7 скважинах, в пяти

из них получены притоки нефти дебитом 10,8 м³/сут через штуцер 3,0 мм и газа дебитом до 100 000 м³/сут через шайбу 7,4 мм. Высота залежи – 172 м, в том числе 49 м нефтяной подушки. Абсолютная отметка водно-нефтяного контакта – 2 072 м, газонефтяного – 2 023 м [37].

По составу и свойствам нефть и газ Юрубченской залежи не отличается от нефти и газа Курумбинского месторождения.

Извлекаемые запасы нефти по Терско-Камовскому блоку категории C₁+C₂ – 107 468 тыс. т, газа – C₁+C₂ – 100 603 млн м³ [64, 65]. Месторождение числится на балансе ОАО «ВостСибнефтьгаз», Юрубченская залежь разведывается.

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

УГОЛЬ КАМЕННЫЙ

На территории листа, в северной его половине, вскрывается только нижняя часть угленосных отложений Тунгусского бассейна – чинокская свита. Прослои и линзы каменных углей в этой свите вскрыты скважинами № 2, 4, 13–15, 19, 31, 35, 41 [35]. Мощность их изменяется от 1–4 мм до 20 см. В истоках р. Ханаун выявлено единственное на площади проявление угля каменного [35].

Проявление р. Ханаун (I-1-2). Скважиной № 12 в интервале 4,0–4,6 м вскрыт пласт углей матовых, мощностью 0,6 м. Угли гумусовые каменные газовые. По условиям образования терригенно-угленосные отложения чинокской свиты относятся к озерно-болотным фациям лимно-параличической формации. Перспективы района на выявление залежей угля оцениваются как отрицательные.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЖЕЛЕЗО

На данной территории известны два проявления и два пункта минерализации железа магнитомагнетитовой рудной формации [1, 35]. Парагенетически оруденение связано с кузьмовским интрузивным комплексом.

Самое крупное *проявление железных руд р. Кукидэ (I-3-3)* находится в 7,5 км от ее устья. Приурочено оно к субширотному крутопадающему разлому, проходящему в осадочных породах нижнего ордовика. Участками разлом залечен дайками долеритов. Гидротермально-метасоматические процессы в зоне разлома привели к образованию массивных и прожилково-вкрапленных магнетитовых руд, хлоритизации и карбонатизации осадочных пород и долеритов. Протяженность рудоносной зоны 4 км, мощность 15–20 м. Сплошные магнетитовые руды в виде линз протяженностью 0,5–5 м и мощностью до 0,5–0,7 м залегают в измененных осадочных породах. Вкрапленные руды встречаются в долеритах и образуют ореолы шириной до 0,2 м вокруг сплошных руд. Химический состав магнетитовых руд (в вес. %): Fe₂O₃ – до 84,83; Ni – до 0,03; Co – 0,001–0,008; Ge – 0,00019–0,00031. В результате магнитной съемки масштаба 1 : 5 000, выполненной вдоль разлома на площади 14 км², выделены две аномалии интенсивностью 3 290 и 4 500 нТл, обусловленные рудными телами размером 45×15×30 м и 50×14×50 м.

Проявление р. Аякта (II-2-1) находится на склоне высоты 588,0 м в ее истоках. Представляет собой магнетитовые жилы, расположенные на контакте интрузии габбродолеритов с известняками чунской свиты [35]. Мощность жил 2–2,5 м, в раздувах – до 4 м; прослежены они на 120 м горными выработками. Химический состав магнетитовых руд (в вес. %): SiO₂ – 18,23; TiO₂ – 0,22; Al₂O₃ – 2,03; Fe₂O₃ – до 52,59; FeO – 14,93; MnO – 0,12; CaO – 0,24–6,94; MgO – 7,3; Na₂O – 0,29; K₂O – 0,08; P₂O₅ – 0,02; S_{общ} – 0,008; Fe_{mgh} – 27,26–33,88.

Пункт минерализации Безымянный (II-2-2) расположен в верховье р. Кукидэ на южном склоне высоты 677,0 м. Здесь в афанитовых и мелкокристаллических долеритах субширотной дайки отмечается прожилково-вкрапленная магнетитовая минерализация [1]. Содержание магнетита – 10–20 %.

Пункт минерализации р. Юктэмэжит (III-1-1). В скважине № 38 в интервале 200,2–204,2 м, между двумя интрузиями долеритов, залегает серпентин-кальцитовый метасоматит с вкрапленностью магнетита [35]. Содержание Fe₂O₃ – 21,46 %; FeO – 1,39 %.

В связи с малыми размерами, проявления и пункты минерализации железа практической

ценности не представляют.

ТИТАН

Ильменит, совместно с магнетитом, в значительных концентрациях накапливается в аллювии рек Кукшидэ и Малый Кукшидэжэн [1]. Протяженность *шлихового потока р. Кукшидэ* (II-2-3) – 19,4 км, *р. Мал. Кукшидэжэн* (I-2-3) – 11,2 км. Содержание ильменита в шлиховых пробах изменяется от 8 до 65 кг/м³ (среднее – 19 кг/м³), магнетита – от 12 до 30 кг/м³. Зерна ильменита угловатые и полуокатанные, размером от 0,1 до 1 мм. Образовались шлиховые потоки, по-видимому, за счет разрушения долеритов кузьмовского комплекса. Практического значения они не имеют.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

Все известные [1, 35] на площади *пункты минерализации* меди расположены в бассейне *рр. Юктэмэжит, Бугаркан и в устье р. Рассолки* (II-1-2; II-2-4; III-1-5, 8). Представлены они вкрапленностью и прожилками халькопирита, пирита, пирротина в кембрийских отложениях в экзоконтакте маломощных даек и интрузий долеритов. Мощность гидротермально измененных (кальцитизация, хлоритизация) пород 7–12 см, содержание меди – до 0,3 % [35]. Здесь же в отдельных шлиховых пробах встречен халькопирит в количестве от 1 до 8 знаков.

Кроме того, по данным литогеохимического опробования, выделено два *ореола рассеяния* меди (I-2-2; III-1-6). Первый ореол рассеяния, площадью 266 км², представлен Cu (0,01–0,02 %), Zn (0,02–0,04 %), Pb (0,005 %), Ni (0,005 %), Ti (от 1 и более %). Второй ореол рассеяния, площадью около 19 км², представлен Cu (0,01–0,02 %). Оба ореола пространственно приурочены к выходам на поверхность долеритов кузьмовского комплекса.

Практической значимости описанные пункты минерализации и ореолы рассеяния меди не имеют.

СВИНЕЦ

Свинцовая минерализация сосредоточена в северо-восточной части территории в пределах Кординского разлома и оперяющих его тектонических нарушений. Здесь выявлено одно стратиформное проявление [22] и 15 пунктов минерализации свинца [1, 22, 29], *шлиховой ореол* рассеяния галенита [1] и два вторичных геохимических ореола свинца.

Проявление руч. Нироникта (I-4-2) находится на правом склоне долины р. Тычаны в 20 км западнее Тычанского стратиформного непромышленного месторождения свинца (лист Р-47-XXVII) [1]. Здесь горными выработками вскрыто пластообразное рудное тело, представленное гнездами сульфидной минерализации в брекчиевидных доломитах чуньской свиты. Основной минерал галенит, сопутствующие минералы – пирит, редко – сфалерит, халькопирит. Мощность рудного пласта 1–1,5 м, протяженность – 200 м. Содержание свинца – от 0,01 до 1,34 %.

Пункты минерализации свинца расположены в долинах *рек Кукшидэ, Корда, Тычаны, Танади* (I-3-1, 4, 6, 7; I-4-3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12; II-4-1, 2, 3). Обычно галенит встречается в виде единичных хорошо ограненных кристаллов и редкой мелкой вкрапленности в кавернах и пустотах оолитовых, песчаных доломитов и известняков пролетарской и чуньской свит. Величина кристаллов – 1–2 мм, изредка до 5 мм, облик – кубический или октаэдрический. Наряду с кристаллами встречаются прожилки галенита мощностью 1–2 мм и длиной 3–4 мм. Вместе с галенитом изредка присутствует пирит, сфалерит, халькопирит, целестин, барит, а так же вторичные минералы – церуссит, лимонит, гематит, гидрогетит. Содержание свинца в породах с сульфидной минерализацией – 0,01–0,05 %.

Шлиховой ореол рассеяния галенита (I-4-1) площадью около 420 км² является западной частью ореола, выделенного в бассейне р. Тычаны и Корда. Содержание галенита (и церуссита) в шлихах изменяется от 10–20 до 242 знаков на 8 кг пробы. Зерна галенита окатанные, размером 0,1–0,3 мм.

Вторичные геохимические ореолы свинца (I-2-1; II-4-4) выделены при проведении ГДП-200. Площадь ореолов 73 и 125 км² соответственно. Ореолы комплексные, содержание Pb – до 0,01–0,015 %; Ba – до 0,1–0,15 %; Sr – до 0,08 %; Zn – до 0,02 %; Cu – до 0,008 %; Ni – 0,015 %; Co – 0,004 %; Cr – 0,03 %.

Не смотря на широкое распространение, галенит на площади не образует скоплений, представляющих промышленный интерес.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

Знаки золота (от 1 до 8) обнаружены в нескольких *шлиховых пробах*, взятых из руслового аллювия рек Подкаменной Тунгуски, Танади, Тычаны, Кукшидэ и некоторых их притоков [1, 22, 29, 35]. Золото косовое, размер окатанных пластинок – 0,1–0,3 мм. Самородок золота размером 1,5×2,2 мм отмыт из алмазоносных отложений тычанской свиты (проявление алмазов р. Ханаун).

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ХИМИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

ЦЕЛЕСТИН

Пункты минерализации целестина выявлены [35] на *р. Подкаменной Тунгуске* (IV-2-3, 4) и *р. Ханаун* (I-1-1). Целестин (и барит), в виде мелких кристаллов, присутствуют в цементе известняков и доломитов вельминской свиты и доломитов пролетарской свиты. Реже встречаются тонкие прослой и прожилки. Мощность пластов с целестиновой минерализацией 2–6 м. Содержание стронция в них, по данным спектрального анализа штуфных проб, от 0,3 и более 1 %, бария – до 1 %.

Практической ценности пункты минерализации целестина и барита не представляют.

КЕРАМИЧЕСКОЕ И ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

КВАРЦЕВЫЕ ПЕСКИ СТЕКОЛЬНЫЕ

Кварцевыми песчаниками, пригодными для использования в стекольной, керамической и электротехнической промышленности, сложена байкитская свита [1]. В северной части территории мощность кварцевых песчаников этой свиты достигает 20 м. Здесь выделены два *проявления* (I-3-2, 5) с прогнозными ресурсами кварцевых песчаников по категории P_{2+3} – 30,5 млн м³ [29]. Определение содержания пылеватых, глинистых частиц и зернового состава песка, образующегося при выветривании этих песчаников, выполнено в соответствии с ГОСТ 8735-75 и ГОСТ 8335-75 (прил. 6). Стекла, сваренные как из отмытых, так и не отмытых песков, однородные, хорошей освещенности и прозрачности [29]. Эти же пески можно использовать в строительстве как наполнитель для кладочных и штукатурных растворов.

ДРАГОЦЕННЫЕ И ПОДЕЛОЧНЫЕ КАМНИ

АЛМАЗЫ

Большая часть территории листа Р-47-XXVI входит в Тычанский район Катангской алмазоносной области [50]. В результате многолетних поисков на территории выявлены непромышленная аллювиальная россыпь [31] и 2 проявления алмазов [35, 53]. В базальных отложениях тычанской свиты на р. Танади и Копчера обнаружены пиропы [53]. Минералы-спутники алмаза (пироп, хромшпинелиды), перовскит, пироклор в количестве 1–2 знака встречаются в отдельных шлиховых пробах, взятых из аллювия рек и ручьев рассматриваемого района. В некоторых случаях они (за исключением пироба) образуют шлиховые потоки протяженностью первые километры.

Тычанская непромышленная аллювиальная россыпь алмазов (I-4-5) открыта в результате поисковых работ, выполненных Орловской экспедицией в 1952–1955 годах [31]. Алмазоносными являются отложения поймы р. Тычаны. Долина реки V-образная и шириной 2–4 км. Террасы развиты узкими (10–60 м) выклинивающимися полосами. Пойма высотой 5–7 м и шириной 100–250 м. Мощность пойменных отложений меняется от 0,3–4 до 14 м (Р-47-XXVII). Нередко цоколь выходит на поверхность, аллювий отсутствует. Протяженность россыпи от головки,

находящейся в 1,2 км выше устья р. Сунгтапчу (P-47-XXVII), до устья р. Тычаны, около 120 км.

Из аллювия р. Тычаны, при производстве поисковых работ, извлечено 102 кристалла общим весом 5 436,6 мг или 27,2 карата. Средний вес алмазов – 53,3 мг, самый крупный алмаз весит 700,6 мг (3,5 карата). Доля крупных (+2 мм) кристаллов, от общего веса добытых камней, составляет 89 %. Кристаллы – округлые додекаэдры и октаэдры (20 %), преимущественно бесцветные, прозрачные и полупрозрачные (25 %). Содержание окрашенных (желтых и дымчато-коричневых) кристаллов не более 15 %. Около 30 % алмазов содержат включения графита, в отдельных случаях – граната и хромшпинелида. Сохранность алмазов хорошая: целых кристаллов – 47 %, поврежденных, в том числе обломанных камней, – 53 %. Ювелирные алмазы первой категории составляют 28 %, второй категории – 20 %, остальные относятся к техническим сортам различных групп [50, 51].

Алмазы в аллювиальных отложениях р. Тычаны распределены неравномерно. Подавляющая часть их сосредоточена в русловой фации пойменного аллювия. Средний вес алмазов снижается с 40 мг, в верхнем течении, до 22 мг в устье реки. В верхнем течении реки половина кристаллов алмаза весит более 100 мг, в нижнем – 57 % камней весят менее 50 мг. Вместе с алмазами встречаются единичные зерна пиропов.

Питание россыпи р. Тычаны, по мнению А. В. Крюкова [50] и В. М. Глушкова [29], происходит за счет размыва базальных отложений тычанской свиты. По комплексу типоморфных свойств алмазы из аллювия р. Тычаны похожи на алмазы из россыпей Урала и рек Бол. Куонапки, Молодо в Якутии.

По продуктивности руслового аллювия и типоморфным особенностям кристаллов алмаза в строении россыпи выделено три участка [29]. В нижнем течении, от устья р. Тычаны до устья р. Горностай, среднее содержание алмазов в аллювии – 0,42 мг/м³. Прогнозные ресурсы алмазов, на этом участке, по категории P₂ – 8 106 000 мг или 40 530 карат [30]. В среднем течении, от устья р. Горностай до устья р. Корды, среднее содержание алмазов в аллювии – 0,6 мг/м³. Прогнозные ресурсы алмазов, на этом отрезке реки, по категории P₂ – 2 160 000 мг или 10 800 карат [29]. В верхнем течении, от устья р. Корды до головки россыпи, среднее содержание алмазов – 1,7 мг/м³. Прогнозные ресурсы 4 641 000 мг или 23 205 карат. Таким образом, прогнозные ресурсы алмазов по категории P₂ в аллювии р. Тычаны составляют 74 535 карат.

В 1993 г. АОЗТ «Эклогит» было опробовано 989 м³ аллювиальных отложений р. Тычаны и ее притока – р. Ханули – результат отрицательный. Промышленных концентраций алмазов в аллювии не установлено.

Проявление алмазов Ханаун (I-1-3) расположено на юго-западном склоне высоты 682,0 м в истоках р. Ханаун. Участок сложен пологопадающими в северо-восточном направлении породами чуньской, тычанской, чинокской и учамской свит, перекрытых пластовой интрузией кузьмовского комплекса. Алмазоносными являются базальные гравелиты тычанской свиты. Мощность продуктивного слоя (коллектора) изменяется от 0,25 до 1,4 м. Прослежен он горными выработками на 2 км [35].

Из продуктивного слоя, через 50 и 750 м по простиранию, отобрано три пробы весом 2,2 т, 16,1 и 18,8 т. Во всех пробах обнаружены зерна пироба (от 15 до 140 зерен). В одной пробе в классе –2 +1 мм обнаружено 2 алмаза весом 4,9 и 3,0 мг. Кристаллы алмаза – додекаэдрониды с шагренью, полосами пластической деформации, леденцовой скульптурой и шрамами, без трещин и включений. Один кристалл дымчато-коричневый, второй – бесцветный, оба – прозрачные. По сортности они относятся к алмазам техническим IV категории для бурового и строительного инструмента. Пиробы лилового и лилово-фиолетового цвета, размер зерен изменяется от 0,4–0,5 до 1,8 мм, форма зерен овальная или округлая. В тяжелой фракции шлиховых проб и протолок содержит магнетит, ильменит, коллофан, лимонит, пироксен, альмандин, циркон, рутил. Реже встречаются турмалин, оливин, апатит, хромшпинелиды, пирит, флюорит, галенит, сфалерит.

Проявление алмазов Камдакит (I-4-8) находится на северном склоне долины р. Тычаны, в 8 км выше устья р. Корда [53]. Отложения тычанской свиты, на этом участке, залегают на отложениях чуньской свиты и перекрываются терригенно-угленосными отложениями чинокской свиты. Алмазоносный коллектор, залегающий в основании тычанской свиты, прослежен по простиранию на 2,7 км. В восточной части проявления коллектор представлен базальными гравелитами мощностью 5–35 см, в западной части – кварцевыми песчаниками с линзами гравелитов (50–55 см). Среднее содержание алмазов в продуктивных отложениях – 4,29 мг/т, пиропов – от 1–3 до 5–10 зерен на 10 кг породы.

В двух мелкообъемных пробах в классе –2+0,5 мм обнаружено 12 кристаллов алмаза общим весом 136,8 мг. Самый крупный алмаз весит 17 мг, самый мелкий – 2,3 мг. Кристаллы бесцветные, реже – желтоватые, различной степени прозрачности. Форма кристаллов – октаэдры и

ромбододекаэдры, часто трещиноватые и колотые. По сортности они относятся к алмазам ювелирным II категории, около 10 % кристаллов являются алмазами ювелирными I категории.

Пиропы лилового, оранжево-желтого и оранжево-красного цвета, размер зерен изменяется от 0,7–0,9 до 2,7 мм, форма зерен овальная или округлая. Сохранность кристаллов плохая и очень плохая IV–V класса износа.

Шлиховой поток перовскита протяженностью 13,2 км² известен [1] на *р. Колобок* (III-2-2). Содержание перовскита в русловом аллювии от 2 до 64 знаков на 0,2 м³ промытой породы. Представлен он черными октаэдрами или их обломками величиной 0,1–0,25 мм. Здесь же, в трех пробах, обнаружены единичные знаки пироба. Зерна пироба размером 0,3×0,6 мм полукатанные окрашены в лиловый цвет.

Шлиховые потоки пирохлора протяженностью 1,4 км обнаружены на *реке Юктэмэжит* (II-2-5) и *ее правом притоке* (II-1-3). Содержание пирохлора здесь от 1 до 8 знаков [35].

Шлиховые потоки хромшпинелидов протяженностью 4,3–6,8 км выявлены [35] на *реке Ниж. Балагар* (III-1-13) и *правых притоках Подкаменной Тунгуски* (III-1-9, 11). В шлиховых пробах отмечаются только единичные знаки этого минерала.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В качестве строительных материалов, в случае промышленного освоения района, могут быть использованы долериты, известняки, доломиты, аллювиальные галечники и пески.

МАГМАТИЧЕСКИЕ ПОРОДЫ

Пластовые интрузии долеритов занимают около 30 % территории. Мощность интрузий колеблется от 20–30 до 100 м и более. Долериты встречаются в виде скальных выходов и курумов на склонах и водоразделах, обладают значительной механической прочностью и могут употребляться как естественный строительный камень. Химический состав долеритов отвечает требованиям промышленности к сырью для каменного литья [29]. Ресурсы долеритов практически неограниченны.

КАРБОНАТНЫЕ ПОРОДЫ

Известняки и доломиты слагают основную часть разреза отложений среднего–верхнего кембрия и нижнего ордовика. Они вскрываются в виде обрывов и образуют глыбовые осыпи на реках Подкаменная Тунгуска, Камо, Тычаны, Корда, Кукушидэ. Мощность залежей карбонатных пород изменяется от 1 до 10–20 м. Породы массивные и плитчатые. Для них характерна примесь терригенного материала до 5–20 % и повышенные содержания SiO₂ – 2,3–25,9 %. Использовать их можно только в качестве щебня и бутового камня [29].

ОБЛОМОЧНЫЕ ПОРОДЫ

Галечники и пески в значительных количествах накапливаются в расширениях долин рек Подкаменной Тунгуски, Тычаны и в устьях их притоков. Наиболее удобными для эксплуатации являются отложения поймы и первой надпойменной террасы этих рек. Мощность современных пойменных отложений до 10 м, мощность отложений первой террасы до 11 м.

Галечник с валунами и гравийным песком, мощностью до 1,5 м, залегает в основании отложений поймы и надпойменной террасы. Гранулометрический состав [29]: валуны (10–30 см) – 5 %; классы +8 – 60 %; -8+4 – 8–10 %; -4+2 – 8–12 %; -2+0,5 – 6–10 %; -0,5+1 – 1–2 %; глина – 0,5–10 %. Петрографический состав обломков: долериты – 30–70 %, осадочные и вулканогенные породы – 30–60 %, кварц, кремни – 0–15 %.

Пески кварц-полевошпатовые и полимиктовые с примесью гравийного (1–15 %) и глинистого (3–10 %) материала слагают основную часть разреза аллювиальных отложений [29]. Мощность их до 8 м.

Галечники можно использовать для дорожного строительства и в качестве наполнителя бетона. Пески можно применять для изготовления стеновых блоков, штукатурных и кладочных растворов, при строительстве автомобильных дорог [29]. Разрабатываться могут комплексно с галечниками.

СОЛИ

СОЛИ НАТРИЕВЫЕ

Залежи каменной соли вскрыты нефтепоисковыми скважинами в усольской, бельской, ангарской и литвинцевской свитах [32, 40, 74]. Мощность кембрийской галогенной толщи около 1 500 м. Кровля ее расположена на глубинах от 35 до 335 м от поверхности (скважина № 43 и 55 соответственно). Всего на площади выявлено 11 *проявлений* (II-1-1; III-1-3, 4, 7, 10, 12; III-2-1; IV-1-1, 2; IV-2-1; IV-3-1). Общая мощность пластов соли, по данным промыслового каротажа скважин, изменяется от 236 м (II-1-1) до 448 м (IV-3-1).

О составе солей можно судить по следующим данным. В водных вытяжках из соленосных отложений, вскрытых скважиной № К-1 (Р-47-XXV), преобладают катионы натрия (до 8,66 %) над катионами калия (до 0,99 %). Выходящие на поверхность воды нижнекембрийского водоносного комплекса характеризуются хлоридным натриевым составом и весьма низкими концентрациями Вг, В, Li, Cs и других микроэлементов [27].

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

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Перспективы развития сырьевой базы Байkitского района и данной площади связаны с нефтью, газом и алмазами.

НЕФТЬ

Описанные выше месторождения нефти и газа располагаются в пределах Камовского свода Байkitской антеклизы. Минерагеническими эквивалентами этих структур являются **Камовский район** и **Байkitская нефтегазоносная область Лено-Тунгусской нефтегазоносной провинции**. В осадочном чехле Лено-Тунгусской провинции выделено [19] шесть нефтегазоносных комплексов: рифейский, вендский, верхневендский–нижнекембрийский, кембрийский, ордовик–девонский, каменноугольно–пермский. В Камовском районе промышленные притоки нефти и газа получены из отложений венда и рифея, газа – из пород кристаллического фундамента.

Большую часть Камовского района занимает *Юрубчено-Тохомская зона нефтегазонакопления* с двумя крупными месторождениями. Залежи нефти и газа стратиграфического типа образуют здесь массивный рифейский резервуар (горизонт Р-1). Водонефтяной контакт Юрубченской и Куюмбинской залежей рифейского резервуара горизонтально залегает на отметках -2 072 м и -2 271 м. Кровля резервуара – предвендская денудационная поверхность – полого погружается в северо-восточном направлении. Региональной покрывкой для нефтегазоносных комплексов Юрубчено-Тохомской зоны являются галогенно-карбонатные отложения нижнего кембрия мощностью до 1 700 м [11, 37, 52]. Коллекторы карбонатные каверново-трещинного типа с развитой микро- и макротрещиноватостью и кавернозностью. Средние фильтрационные и емкостные параметры их крайне низки: пористость – 1,1–2,15 %, проницаемость – 0,031–0,647 мкм² [7]. Нефтенасыщенность пород коллектора повышена вдоль разломов и в кровле локальных выступов рифея. Именно на этих участках получены промышленные притоки нефти и газа.

Предполагаемая площадь Юрубчено-Тохомской зоны около 16 700 км², в том числе территория, где на предвендскую денудационную поверхность выходят карбонатные породы рифея – 13 450 км² [11]. Извлекаемые ресурсы категории С₃ рифейского резервуара Терско-Камовского блока и Южно-Куюмбинской залежи оцениваются [14] в 1,2 млрд т, в т. ч. 625,6 млн т нефти. Прогнозные ресурсы Куюмбинской залежи, в связи с недостаточной ее изученностью, не подсчитаны. Уровень добычи нефти из залежей Юрубчено-Тохомской зоны, по оценке Государственной экспертной комиссии Минэкономки России, не превысит 15–20 млн т в год.

В качестве источников нефти и газов в протерозойских отложениях Юрубчено-Тохомской зоны обычно рассматриваются углеродистые формации, которые накапливались на окраине и во внутриплатформенных депрессиях Сибирского палеоконтинента. По генерационному потенциалу органическое вещество нефтематеринских толщ рифея не уступает баженовской свите Западной Сибири, а с учетом многократно больших мощностей должны генерировать нефти и газа значительно больше, чем эта свита [11].

АЛМАЗЫ

Большая часть листа расположена в **Тычанском алмазоносном районе** (0.1 di). По геологическому строению и времени проявления кимберлитового магматизма Байkitская антеклиза подобна Непско-Ботубинской антеклизе Якутии [39]. Как и в западной Якутии, проявления алмазов и кимберлитовые трубки здесь пространственно приурочены к протяженным линей-

ным структурам – кимберлитоконтролирующим зонам. Ковино-Кординская кимберлитоконтролирующая зона, ограниченная с юго-запада Катанским разломом, пересекает лист в северо-западном направлении. В пределах этой зоны расположены Нембинское поле мезозойских кимберлитов, Тычанская непромышленная россыпь алмазов, пироповые ореолы, алмазоносные коллекторы в бассейнах рек Тарыдак, Шушук, Тычаны [39, 51]. Локализация алмазов и его минералов-спутников в основании каменноугольных отложений, их типоморфные особенности свидетельствуют о проявлении среднепалеозойской (D_3-C_1) фазы кимберлитового магматизма на Байкитской антеклизе.

Как предшествующими работами, так и при ГДП-200 прямых признаков кимберлитового вулканизма на территории не выявлено. Заверка локальных аномалий трубчатого типа, выделенных по материалам аэромагнитных съемок, не дала положительных результатов [29, 35, 53]. К настоящему времени алмазы и его спутник–пироп обнаружены только в гравелитах и конгломератах базального горизонта тычанской свиты и в аллювии р. Тычаны. В аллювии остальных рек района шлиховым и мелкообъемным опробованием установлены единичные знаки пиропов. Находки пиропов в аллювии пространственно приурочены к коллекторам, вскрытым эрозией в долинах рек Ханаун, Танади, Копчера, Камдакит, Корда.

Алмазоносные коллекторы в виде линз залегают в отрицательных формах среднепалеозойского рельефа. Мощность линз до 1 м, ширина – 1–2 км, длина – до 7 км [53]. Концентрация алмазов в коллекторах Тычанского района ни на одном из изученных участков не достигает промышленного содержания. Малая мощность и незначительная площадь распространения коллектора, низкие содержания алмазов в нем позволяют утверждать, что выявление россыпных месторождений алмазов в палеозойских отложениях маловероятно.

Исследование вещественного состава коллекторов, химического и изотопного состава включений, морфологии алмазов и пиропов позволяет реставрировать фациальные условия формирования коллекторов, оценить дальность транспортировки материала и потенциальные источники сноса. По разнообразию морфологических типов кристаллов, вариациям изотопного состава углерода и состава включений алмазы Тычанского района отличаются от алмазов из кимберлитовых трубок Якутии. Около 71 % кристаллов относятся к ультраосновному парагенезису [51]. По химическому составу и окраске пиропы коллекторов делятся на две группы. Около 60 % составляют лиловые хромсодержащие пиропы ультраосновного парагенезиса и 40 % оранжевые, красные магнезиально-железистые пиропы эцлогитового парагенезиса. Содержание алмазной ассоциации в первой группе до 2,2 %, во второй – 2,1–3,7 %. Все это дает основание предполагать существование местных, в основном кимберлитовых, источников сноса.

Зерна пиропов в коллекторе округлые (30 %) или овальные (70 %), хорошей окатанности и высокой степени сортировки: большая часть их размером 1,2–1,8 мм. Трещиноватые зерна отсутствуют. Сохранность и износ кристаллов 4–5 класса. Морфология и сохранность зерен пиропов свидетельствуют о длительном истирании их в водной среде с возвратно-поступательным режимом, что соответствует пляжевым фациям бассейна седиментации. Пиропы в коллекторе р. Танади морфологически отличаются от пиропов других коллекторов площади: в основном это мелкие (0,2–0,6 мм), полуокатанные, часто трещиноватые зерна. Сохранность и износ кристаллов 2 класса.

Вероятной областью сноса пиропов и алмазов в раннекаменноугольное время, по мнению ряда авторов [29, 53, 51], являлось Хушмуканское среднепалеозойское поднятие, находящееся восточнее территории (лист Р-47-XXVII). Расположено оно на пересечении Ковино-Кординского и Большепитско-Кислоканского глубинных разломов. Последняя структура рассматривается как продолжение известной Далдыно-Алакитской зоны, контролирующей размещение Алакитского, Далдынского и других среднепалеозойских кимберлитовых полей Якутии.

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Площадь расположена в юго-западной части *Тунгусского артезианского бассейна Восточно-Сибирской артезианской области*. Район характеризуется сложными гидрогеологическими условиями, обусловленными дизъюнктивной тектоникой, магматизмом, контрастностью неотектонических движений, соленосностью отложений кембрия, резко континентальным климатом, распространением многолетнемерзлых пород. На условия водообмена, минерализацию и химический состав, величину поверхностного стока и дренаж подземных вод влияют расчлененность рельефа, климатические и криологические факторы.

Подземные воды района делятся на надмерзлотные и подмерзлотные.

Надмерзлотные воды комплекса четвертичных отложений распространены повсеместно. Их выходы приурочены к основаниям и перегибам склонов, цоколям террас. Водоупором для них служат многолетнемерзлые породы, залегающие на глубине от 0,2 до 5 м. Питание подземных вод в зоне активного водообмена осуществляется за счет атмосферных осадков, частично за счет оттаивания мерзлоты и подтока вод из зоны затрудненного водообмена. Надмерзлотные воды холодные нейтральные пресные, с минерализацией 0,10–0,15 г/л, без запаха и цвета, гидрокарбонатного натриевого, реже кальциево-магниевого состава.

Подмерзлотные воды по условиям залегания и циркуляции делятся на: трещинно-пластовые воды соленосных нижнекембрийских отложений; трещинно-пластовые воды терригенно-карбонатных пород среднего–верхнего кембрия; трещинно-карстовые воды карбонатных пород нижнего ордовика; порово-трещинно-пластовые воды среднего ордовика, каменноугольных и триасовых отложений.

Подземные воды *нижнекембрийского водоносного комплекса* по тектоническим нарушениям выходят на поверхности на левом берегу р. Подкаменная Тунгуска, в районе устья р. Рассолки, в среднем течении р. Мадра и на правом берегу р. Нижняя Мадра. Дебит источников – 2–3 л/с, воды солоноватые и соленые (минерализация – 5,8–65,6 г/л) нейтральные или слабощелочные, хлоридного натриевого состава.

Подземные воды *средне-верхнекембрийских отложений* широко распространены на площади. Разгрузка их происходит по трещинам и на контактах водопроницающих песчаников, трещиноватых алевролитов с водоупорными породами (аргиллиты, мергели, доломиты). Источники наблюдаются в основании склонов долин рек Подкаменной Тунгуски, Камо, Нижней Мадры, Рассолки и др. Воды прозрачные бесцветные холодные пресные с минерализацией 0,4–0,22 г/л, гидрокарбонатного и сульфатно-гидрокарбонатного магниево-кальциевого или гидрокарбонатного кальциево-магниевого состава.

Выходы подземных вод *нижнеордовикского комплекса* встречаются на реках Правая Копчера, Вингольда, Корда. Нисходящие источники здесь приурочены к контакту карбонатных пород пролетарской свиты с породами эвенкийской серии. Воды прозрачные нейтральные ультрапресные и пресные (минерализация – 0,04–0,4 г/л), гидрокарбонатные магниево-кальциевые.

Породы среднего ордовика, карбона и триаса характеризуются сильной трещиноватостью, что обуславливает фильтрацию вод из этих отложений в другие водоносные комплексы. Более водообильными являются отложения чинокской свиты, имеющей горизонты песчаников с хорошими фильтрационными свойствами и водоупорные горизонты аргиллитов, алевролитов.

Подземные и поверхностные воды площади по минерализации и химическому составу относятся к одному району, гидрогеохимический фон которого составляют воды гидрокарбонатного натриевого типа [45]. На «техногенных» участках в пределах воздействия скважин глубокого бурения отмечается повышение общей токсичности природных вод [24].

В качестве источников водоснабжения для пищевых и промышленных целей, помимо речных вод, вне пределов воздействия «техногенных» участков, вполне пригодных по своему качеству и имеющихся в достаточном количестве, могут быть рекомендованы трещинно-пластовые воды эвенкийской серии и трещинно-карстовые воды нижнего ордовика.

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Целью эколого-геологических исследований на Тычанской площади являлась качественная оценка современного состояния природной среды и степени техногенной нагрузки на нее с элементами прогноза динамики геоэкологической обстановки для предупреждения негативных процессов и явлений.

По геоморфологическим характеристикам район относится к Западному трапповому плато Средне-Сибирского плоскогорья. В основу районирования площади принят принцип выделения естественных природных единиц – ландшафтов. Ландшафты характеризуются спецификой рельефа, состава субстрата и четвертичных образований, природных вод, почв, растительности, проявлений экзогенных процессов. Выделяются три группы элементарных ландшафтов: элювиальные на субгоризонтальных поверхностях водоразделов; трансэлювиальные – на слабонаклонных поверхностях междуречий и склонах различной крутизны; аккумулятивные – супераккумулятивные (днища долин, низкие террасы, поверхности озерно-болотной аккумуляции). Контуры выделенных ландшафтных подразделений совпадают с границами геоморфологических комплексов и генетических типов четвертичных отложений.

Элювиальный ландшафт поверхностей водоразделов развит на базисных отметках свыше 500 метров. Для него характерны поступление химического вещества из атмосферы с дождями, снегом, пылью и процессы активной миграции. На междуречьях и склонах *трансэлювиальных ландшафтов* происходит транзит и сортировка химических веществ по степени их подвижности (для пологих склонов) и только снос вещества (на крутых склонах). В *аккумулятивные ландшафты* вещество привносится поверхностными и подземными водами и накапливается в рыхлых наносах и почвах. Геоморфологические факторы являются определяющими в процессе миграции вещества, влияют на гидрогеологические условия и распространение многолетнемерзлых пород.

Геокриологические условия площади типичны для южной зоны многолетнемерзлых пород с островным характером их распространения, глубоким (0,7–2,0 м) сезонным промерзанием и протаиванием грунтов. Мощность многолетнемерзлых пород в долинах 20–70 м, на склонах – 20–40 м, а на водоразделах мерзлые породы практически отсутствуют [45]. Среднегодовая температура пород на поверхности близка к 0 °С, на глубине 15–20 м – около -3,0 °С.

По инженерно-геологическим условиям территория относится к Вельминскому эрозионно-денудационному сильно расчлененному плато Вельминского инженерно-геологического региона. Здесь выделено шесть инженерно-геологических формаций. Карбонатно-терригенная верхнекембрийская и терригенно-карбонатная ордовикская формации представлены среднеустойчивыми полускальными породами. Угленосно-терригенная каменноугольная и вулканогенно-осадочная триасовая формации сложены слабоустойчивыми, непрочными породами. Формация сибирских траппов – это скальные высокоустойчивые породы. Формация четвертичных отложений характеризуется большим разбросом показателей физико-механических свойств, но, в целом, относится к группе рыхлых неустойчивых пород.

Атмогеохимические параметры площади близки к типичным показателям для Средней Сибири. Газ из приземного воздуха и снежного покрова кислородно-азотный с примесью углекислоты и незначительным содержанием водорода и углеводородов. Дождевые воды и снег имеют одинаковый химический состав, слабокислую и кислую реакцию, низкую токсичность. Характеризуются преобладанием гидрокарбонатных ионов и отсутствием сульфатов и нитратов. Среди катионов доминируют натрий и кальций при низком содержании магния [45]. Химический состав и минерализация подземных и поверхностных вод площади в естественных условиях слабо изменяются во времени. Аномальные значения минерализации или тенденция к увеличению содержания химических компонентов отмечаются в водах на участках нефтепоисковых работ, особенно вблизи скважин, где допущены отклонения от норм и требований по охране недр.

Радиометрические наблюдения, проводившиеся на площади в 1962–1992 гг. попутно с ГСР-200, ГСР-50, а также АГСМ-25 зафиксировали монотонное слабоинтенсивное гамма-поле, с фоновым уровнем 10–30 мкР/ч. Наибольшие значения его связаны с выходами угленосных пород чинокской свиты. В целом радиоактивность по площади близка к естественному фону и не представляет опасности для жизнедеятельности человека.

Суммарное экологическое состояние естественных геологических систем площади оценивается как благополучное.

Комплекс современных экзогенных геологических процессов включает явления связанные с проявлениями природных неблагоприятных явлений и с антропогенным воздействием. Площадь по характеру рельефообразующих процессов является территорией со спокойным экзо- и эндодинамическими условиями, нерегулярным проявлением геологических опасностей – оползней, обвалов, осыпей, образования оврагов, боковой и русловой эрозии, карста и термокарста. Характеризуется низким уровнем природных аномалий химических элементов, отсутствием радиоактивных аномалий и локальным распространением факторов экологически неблагоприятного техногенного воздействия.

Антропогенная нагрузка, связанная с хозяйственным освоением площади, сосредоточена, главным образом, в долине р. Подкаменной Тунгуски и в юго-западном углу листа. Пока она не вызвала негативной реакции окружающей среды и не привела к формированию техногенных ландшафтов. Хозяйственное освоение включает воздействие геологосъемочных и геофизических работ, бурение глубоких скважин, использования земель под промысловые и охотничьи угодья.

Геологосъемочные работы, в связи с отсутствием месторождений твердых полезных ископаемых, требующих серьезных объемов разведочных работ, не привели к существенным изменениям окружающей среды. Более заметное влияние на среду оказали геофизические работы, проведенные на первом этапе освоения газонефтяных месторождений. Негативные экологические последствия этих работ на площади, по экспертным оценкам, в три раза превышают воздействие геологосъемочных работ [56]. Проложенные при проведении этих работ профили образуют густую сеть, особенно в юго-западном углу листа. С профилями, используемыми в качестве грунтовых дорог круглогодичного действия, связаны участки активизации линейной эрозии (промоины, образование оврагов).

Нарушение теплового режима пород на площадках буровых скважин приводит к деградации многолетнемерзлых пород, активизации термокарста и развитию болот. По стволам скважин происходит смешивание вод из различных водоносных горизонтов, выброс на поверхность минерального вещества, химических реагентов и т. п. Буровые площадки являются одним из основных источников загрязнения окружающей среды. Главными техногенными нарушениями здесь являются: отсутствие или некачественное проведение рекультивации, наличие бытовых отходов и металлоконструкций на площадках, разливы нефтепродуктов, попадание буровых и сточных вод в грунтовые воды и поверхностные водотоки. Как показывают наблюдения за загрязнением природных вод на Юрубчено-Тохомском месторождении общая их токсичность и особенно поверхностных вод напрямую связана с воздействием поисковых скважин. По р. Подкаменной Тунгуске, до впадения р. Камо коэффициент токсичности равен 0,27 (слаботоксичные воды), ниже впадения р. Камо – от 0,76 до 0,79 (токсичные и высокотоксичные воды). Аналогичная ситуация отмечается и для р. Камо, выше и ниже впадения в нее р. Тохомо [45].

Особый интерес, в плане вероятных негативных экологических последствий, представляет, относящийся к особо опасным объектам [59], подземный ядерный взрыв мощностью 8–10 кТ тротилового эквивалента. Осуществлен он в долине Подкаменной Тунгуски 01.12.1980 г. для целей глубинного сейсмического зондирования. Заряд размещался в скважине «Плутон-1» на глубине 720 м в галогенно-карбонатных породах ангарской и литвинцевской свит. Во время взрыва выброса радиоактивных продуктов на поверхность не было, активность в районе устья скважины оставалась на уровне фоновой, что подтвердилось в 1989 г. при проведении контрольного обследования. Тогда же был составлен акт о закрытии объекта с установлением санитарно-защитной зоны радиусом 350 м [63]. Выброс радионуклидов может происходить не только через ствол скважины, в которой производился взрыв, но и через расположенные вблизи и на значительном удалении глубокие скважины, разломы, и другие зоны активной фильтрации. Положительным моментом, возможно, снимающим отрицательный эффект взрыва, является залегающая в кровле ангарской и литвинцевской свит мощная (150 м) пластовая интрузия долеритов, обладающая высокими экранирующими свойствами. После последних замеров активности в районе устья скважины «Плутон-1» в 1989 г. наблюдения за состоянием радиационной ситуации вокруг объекта взрыва не проводились.

Использование земель под промысловые и охотничьи угодья, опытно-промышленное извлечение нефти и ее переработка на малотоннажной установке на скважине № 43 не оказывают заметного площадного влияния на окружающую среду.

Широкое распространение разновозрастных гарей, непосредственно связанное с антропогенным освоением территории, вызывают необратимую деградацию многолетнемерзлых пород и активизацию таких современных экзогенных процессов как термокарст, заболачивание, эрозия. Современное техногенное пылевое загрязнение площади имеет низкий неопасный уровень, т. к. в районе нет населенных пунктов и промышленных объектов.

Степень интенсивности и опасности загрязнения площади оценивалась по величине суммарного коэффициента загрязнения (Z_c) донных осадков. Большая часть площади характеризуется низким, неопасным ($Z_c < 16$) уровнем природного и техногенного загрязнения. Природные ореолы с повышенным содержанием элементов-токсикантов первой (Pb, Zn) и третьей (Ba, Sr) групп опасности установлены в нижнем течении р. Корды и связаны с пунктами минерализации галенита. На правом берегу р. Тычаны фиксируются ореолы фосфора, связанные с выходами терригенных пород среднего ордовика.

Площадь относится к техногенной геологической системе, находящейся в настоящее время на первом этапе формирования, при котором антропогенное воздействие не сопровождается заметной реакцией геологической среды. На участках нефтепоисковых работ слабо ощутимы техногенные изменения системы, а при строгом соблюдении норм и правил охраны недр, ограничении или снятии техногенного воздействия система может вернуться в состояние природного экологического равновесия.

Площадь листа входит в территорию Нижне-Ангарского промышленного комплекса, развитие которого предполагается в ближайшем будущем. При размещении здесь производств, для сохранения территориального экологического равновесия, важнейшим условием является соблюдение требований охраны окружающей среды. Прогнозируемая в 2000–2005 гг. экологическая деградация территории связана с эксплуатационным освоением Куюмбинского нефтегазового месторождения [56].

Приведенная выше характеристика экологического состояния площади, с учетом дополнительной техногенной нагрузки в будущем, повышает актуальность проведения геоэкологического мониторинга и стандартных природоохранных мероприятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В комплекте Госгеолкарты-200 второго издания обобщены материалы ГГС-50 [29, 35], ГГК-100 [53], поисковых работ [49] и тематических исследований [50, 51], выполненных на данной территории. Основные результаты геологических исследований, полученные после издания Госгеолкарты-200 первого поколения [1], сводятся к следующему.

Легенда к геологической карте соответствует новой серийной легенде и существенно отличается от легенды геологической карты первого поколения по детальности расчленения, составу и взаимоотношению выделяемых подразделений. Нефтепоисковыми скважинами вскрыт разрез нижней части платформенного чехла рифей–кембрийского возраста. В разрезе палеозойских отложений выделены: оленчиминская, черноостровская, вельминская, устьстолбовая, тычанская и чинокская свиты. Магматические образования расчленены на три интрузивных комплекса. Впервые на данной территории осуществлено специализированное изучение четвертичных отложений и оценена эколого-геологическая обстановка. Доказана перспективность территории на нефть и газ, открыто два крупных месторождения. Дана прогнозная оценка аллювиальной россыпи алмазов р. Тычаны. В основании каменноугольных отложений выявлены промежуточные алмазоносные коллекторы. Определено пространственное положение листа в Тычанском алмазоносном районе и обоснована его бесперспективность на обнаружение коренных источников алмазов.

В то же время наметился целый ряд нерешенных вопросов.

Сразу следует отметить несколько одностороннюю изученность района: в основном преобладают тематические исследования регионального обобщающего характера и геофизические работы, ориентированные на поиски нефти. Не достаточно разработана стратиграфия рифейских отложений. В практике нефтепоисковых работ принято членить рифей на толщи, которые не коррелируются даже в группе рядом расположенных скважин. Стратиграфия вендских и нижнекембрийских образований основана на материалах геофизических исследований глубоких скважин и корреляции, по физическим свойствам пород, с опорными или стратотипическими разрезами. Расчленение эвенкийской серии выполнено без палеонтологического обоснования возраста выделяемых свит. Отсутствует обоснование возраста учамской свиты. До конца не ясна генетическая принадлежность апотуфовых роговиков этой свиты. Более целеустремленным должно быть изучение плейстоцен–голоценовых отложений региона. В настоящее время возраст аллювиальных осадков определяется исходя из общей теории образования террас на климатостратиграфической основе. Для уточнения возраста интрузивных образований необходимы дополнительные радиологические и изотопные исследования. Актуальной является проблема кимберлитового магматизма Тычанского района. Решение этих задач сдерживается скудным финансированием геологосъемочных и алмазопроисковых работ. Для оценки последствий подземного атомного взрыва в долине р. Подкаменной Тунгуски требуется мониторинг радиационной обстановки в регионе.

Госгеолкарта-200 второго издания представляет интерес для широкого круга специалистов, и позволит рационально выбрать направление будущих исследований.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Опубликованная

1. *Боручинкина А. А.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Тунгусская. Лист Р-74-XXVI. Объяснительная записка. – М., 1970. 90 с.
2. *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.
3. *Вааг О. В., Матухин Р. Г.* Нижний карбон Сибирской платформы // Геология и геофизика. 1982, № 11. С. 12–19.
4. *Воскресенский С. С.* Геоморфология Сибири. – М.: Изд-во МГУ, 1962. 349 с.
5. *Воскресенский С. С.* Динамическая геоморфология. Формирование склонов. – М.: Изд-во МГУ, 1971. 229 с.
6. *Глухов Ю. С.* Геология верхнепалеозойских отложений центральной части Тунгусской синеклизы (Автореферат диссертации на соискание уч. ст. к. г.-м. н.). – Томск, 1981. 23 с.
7. *Жуйков Е. П., Кознов С. Д., Лемешко Н. Н.* Комплексная программа освоения опытного участка Юрубчено-Тухомского лицензионного блока Юрубчено-Тухомского месторождения на период до 2000 года // В сб: Геологическое строение, нефтегазоносность и перспективы освоения месторождений нефти и газа Нижнего Приангарья. – Красноярск, 1997. С. 219–226.
8. *Замараев С. М.* Древняя структура земной коры Восточной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1975. С. 185.
9. *Исаева Л. Л., Крауш М. А.* Поверхности выравнивания и связанные с ними коры выветривания на Средне-Сибирском плоскогорье // В кн.: Вопросы региональной геологии СССР. – М.: Недра, 1971. С. 143–148.
10. *Кириченко Г. И.* К стратиграфии отложений нижнего палеозоя бассейна р. Подкаменной Тунгуски // Тр. ВСЕГЕИ. Вып. 1. 1950.
11. *Конторович А. Э., Изосимова А. Н. и др.* Геологическое строение и условия формирования гигантской Юрубчено-Тухомской зоны нефтегазоаккумуляции в верхнем протерозое Сибирской платформы // Геология и геофизика. 1996, т. 37, № 8. С. 166–195.
12. *Котков В. Н., Глухов Ю. С. и др.* Расчленение и корреляция интрузий северо-запада Сибирской платформы для целей крупномасштабного картирования // В кн.: Проблемы стратиграфии и магматизма Красноярского края и Тувинской ССР. – Красноярск, 1990. С. 18–27.
13. *Крюков А. В., Вааг О. В., Мкртычьян А. К. и др.* Новый пиропоносный карбоновый коллектор на юге Тунгусской синеклизы // Геология и геофизика. 1989, № 4. С. 56–64.
14. *Кузнецов Л. Л., Конторович А. А.* Состояние локализованных перспективных ресурсов нефти и газа Нижнего Приангарья // В кн.: Геологическое строение, нефтегазоносность и перспективы освоения месторождений нефти и газа Нижнего Приангарья (Сборник докладов Всероссийской конференции). – Красноярск, 1997. С. 21–28.
15. *Кырвел В. Э., Кырвел Н. С., Мирошников А. Е.* Особенности строения средне-верхнекембрийской 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.
16. Легенда Тунгусской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000 (второе издание) / Котков В. Н., Бармин В. А. – Красноярск, 1998.
17. *Лурье М. Л., Масайтис В. Л., Полунина Л. А.* Интрузивные траппы западной окраины Сибирской платформы // В кн.: Петрография Восточной Сибири. – М.: Изд-во Ан СССР, 1962. С. 5–70.
18. *Марков Е. П.* Ордовик и ранний силур юго-запада Тунгусской синеклизы. – Л.: Недра, 1970. С. 144.
19. *Мельников Н. В.* Нефтегазоносные комплексы Лено-Тунгусской провинции // Геология и геофизика. 1996, т. 37, № 8. С. 196–205.
20. *Петерсон Л. Н., Глухов Ю. С. и др.* Нижний карбон в Тычанском алмазоносном районе // В кн.: Проблемы стратиграфии и магматизма Красноярского края и Тувинской АССР. Вып. 2. – Красноярск, 1991. С. 67–72.
21. *Скляров Р. Я.* Геологическая карта СССР масштаба 1 : 200 000. Серия Ангаро-Ленская. Лист О-47-IV. Объяснительная записка. – М., 1971. 95 с.

22. Аладышкин А. С., Легков А. Н. Поисковые и разведочные работы на свинец (Отчет о работах Байкитской экспедиции за 1951–1953 гг.). 1954.
23. Богдан В. А., Мачульский А. М. Поисковые сейсморазведочные и электроразведочные работы на Юрубчено-Тохомской площади. 1989.
24. Бурмин В. И., Копылов И. С. и др. 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.
25. 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 1989–1993 гг.). 1993.
26. Валента Г. П., Чапурин А. К. и др. Результаты аэромагнитной съемки масштаба 1 : 50 000 в юго-западной части Сибирской платформы в бассейне рр. Подкаменной Тунгуски–Корды (Отчет Аэрогеофизической партии о работах на Куюмбинском объекте в 1974 г.). 1974.
27. Вожов В. И., Ковалев Ю. В. и др. Изучение возможностей использования подземных вод в Эвенкийском автономном округе. 1993.
28. Глушенкова М. Я. Сейсморазведочные работы МОГТ на Турамской площади (Отчет о результатах работ Турамской с. п. 54/93-95, Байкитской с. п. 186/93-95). 1995.
29. Глушков В. М., Кучур В. П. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые среднего течения р. Тычаны (Отчет о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 на площади листов Р-47-88-В, Г; -89-В, Г; -100-А, Б, В, Г; -101-А, Б, В; -102-А, Б и общих поисков на алмазы за 1981–1986 гг.). Т. 1–4. 1986.
30. Глушков В. М., Серба Т. С., Чернавин Н. К. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые нижнего течения р. Чуни (Отчет Чунской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками в бассейне нижнего течения р. Чуни, проведенной в 1986–1991 гг. на Чуньской площади). Т. 1–4. 1991.
31. Гуревич Е. В., Байков П. Г. и др. Отчет о работах поисково-съёмочной партии № 28 в бассейне верхнего и среднего течения р. Тычаны в 1956 г. 1956.
32. Гутина О. В., Лисовцева Г. М. и др. Комплексная обработка материалов параметрического бурения на вновь пробуренных площадях (Мадринская и Енгидинская площади) (Отчет партии параметрических скважин за 1990 год). 1990.
33. Гутина О. В., Проскуряков А. А. Комплексный анализ материалов параметрического бурения с целью выработки приоритетных направлений нефтепоисковых работ. 1993.
34. Дека А. А., Грицаенко Г. В., Коцук Е. П. Отчет о результатах сейсморазведочных работ Кукшидинской сейсмопартии МОВ № 3/78-79 и Манкурской сейсмопартии КМПВ № 1/78-79 на Куюмбинской площади. 1980.
35. Донов А. Н., Глушков В. М. и др. Геологическое строение и полезные ископаемые междуречья Тычаны и Подкаменной Тунгуски. Листы Р-47-98-А, Б, В, Г; Р-47-99-А, Б, В, Г; Р-47-110-А, Б; Р-47-111-А, Б (Отчет Куюмбинской партии о результатах групповой геологической съемки масштаба 1 : 50 000 с общими поисками в междуречье Тычаны и Подкаменной Тунгуски, проведенной в 1987–1992 гг. на Куюмбинской площади). Т. 1–4. 1992.
36. Душкин С. В. Региональные сейсморазведочные работы МОГТ на Тычанской площади (Отчет о результатах сейсморазведочных работ МОГТ Пуньской сейсморазведочной партии № 109 за 1987–1988 годы масштаба 1 : 200 000). 1989.
37. Ефимов А. С., Конторович А. А. Разработка и уточнение модели геологического строения Куюмбинского и Терско-Камовского участка ЮТЗ на основе комплексной переработки геолого-геофизической информации, оценка запасов и ресурсов нефти и газа. Т. 1, 2. 1997.
38. Желудков В. П., Шарыгин Ю. А. и др. Отчет о результатах структурно-поисковых работ масштаба 1 : 100 000 в бассейне среднего течения р. Подкаменной Тунгуски (рр. Турама, Куюмба, Тычаны, Корда) (Отчет Турамского и Куюмбинского с/п отряда за 1970–1972 гг.). 1972.
39. Зимин А. М. Составление карты алмазоносности Тычанского алмазоносного района масштаба 1 : 200 000. 1995.
40. Информационный отчет. 1981.
41. Калистратова Л. М. Сейсмологические наблюдения МОВЗ вдоль рек Виви, Ниж. Тунгуски и опытно-производственные работы ГСЗ МОВЗ на Мадринской площади. 1989.
42. Кандауров В. И. и др. Разработка методики картирования зон геолого-геофизических неоднородностей и прогноза коллекторов в рифейских отложениях Камовского свода. 1990.
43. Ключас В. И., Каримулина Ф. Х. и др. Аэромагнитная съемка на Чуньской площади. Листы Р-47-75–78; -87–90; -98–100; -110–112 (Отчет Аэрогеофизической партии о результатах аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 25 000, проведенной на Чуньской площади). 1989.
44. Ключас В. И., Михайлов З. В. Результаты аэрогеофизической съемки масштаба 1 : 25 000 на Тычанской площади (Отчет Аэрогеофизической партии по Тычанскому объекту за 1982–1985 гг.). 1985.
45. Копылов И. С., Агеев А. А. 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.
46. Котков В. Н. и др. Рабочая опорная легенда для геолкарты масштаба 1 : 50 000. Серия Тычанская. 1989.

* Отчеты, для которых не указано в списке литературы место хранения находятся в ТГФ «Красноярскприродресурса».

47. Кошук Е. П., Романова Г. П. и др. Отчет о результатах сейсморазведочных работ МОВ Чункинской с/п № 27/77-78 и Еробинской ас/п № 28/77-78. 1978.
48. 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.
49. Крюков А. В., Зимин А. М. и др. Поиски алмазов в бассейнах средних течений рек Подкаменной Тунгуски и Ангары (Отчет Кординской полевой партии за 1980–1984 гг.). 1984.
50. Крюков А. В., Зимин А. М., Микрюкова Л. Н. Составление прогнозной карты алмазоносности Байкитской антеклизы масштаба 1 : 500 000 (Отчет прогнозной партии ЦГСЭ). Т. 1–3. 1992.
51. Крюков А. В., Зимин А. М. Составление карты алмазоносности красноярской части Сибирской платформы масштаба 1 : 1 500 000. Объяснительная записка к карте алмазоносности. 1997.
52. Кузнецов Л. Л., Конторович А. А. Оценка прогнозных и перспективных ресурсов углеводородов Байкитской и Катангской НГО и мезозойских отложений Большехехетской и Сидоровской структурных террас (Отчет по договору № 559 с Красноярскгеолкомом). 1995.
53. Курганьков П. П. и др. Глубинное среднemasштабное геологическое картирование и поиски месторождений алмазов на Нижне-Тычанской площади в 1989–1992 гг. (Отчет Нижне-Тычанской партии ЦГСЭ). Т. 1–4. 1992.
54. Лапина Е. Г., Латин 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.
55. Макурин Ю. Б., Василенко Н. Г. и др. Гравиметрическая съемка масштаба 1 : 50 000 в бассейне реки Тычаны (Отчет Тубинской гравиметрической партии за 1988–1992 г.). 1992.
56. Мирошников А. Е. Геолого-экологическая оценка и прогноз состояния окружающей среды Нижнего Приангарья. Т. 1, 2. 1997.
57. Мишин О. Ф., Гладышев В. Н. и др. Поисковые сейсморазведочные работы МОГТ и электроразведочные работы ЗСБ на Мадринской площади. 1987.
58. Мишин О. Ф., Гладышев В. Н. и др. Отчет о результатах поисковых сейсморазведочных работ МОГТ и электроразведочных работ ЗСБ на Правобережной площади. 1986.
59. Мониторинг земель Красноярского края краевого и районного уровня. – Красноярский филиал Госцентра «Природа», 1995.
60. Нешумаев В. А., Покровский Н. С. и др. Составление дежурной структурно-тектонической карты Красноярского края масштаба 1 : 1 000 000 по состоянию на 01.01.1993 г. (Пояснительная записка). 1993.
61. Нешумаев В. А., Четвергов А. П. и др. Гравиметрическая карта масштаба 1 : 200 000 листов Р-47XXV, XXVI, XXVII (Отчет Куюмбинской гравиметрической партии по работам 1968 г.). 1969.
62. Новикова Л. Г. Результаты аэромагнитной съемки масштаба 1 : 25 000 на площади листов Р-47-101, 102, 112, 113 (Отчет Шушукской аэромагнитной партии за 1972 г.). 1973.
63. Паспорт на подземный ядерный взрыв «Плутон-1» (Красноярский отдел инспекции по РБ). 1989.
64. Сводный отчетный Баланс запасов горючих газов Красноярского края и Эвенкийского АО за 1997 г. 1998.
65. Сводный отчетный Баланс запасов нефти Красноярского края и Эвенкийского АО за 1997 г. 1998.
66. Скоробогатых П. П., Каргина Л. И. и др. Отчет по оценке запасов нефти и газа Дерябинского месторождения Енисей-Хатангского прогиба, Куюмбинского и Собинского месторождения Сибирской платформы (Отчет по оценке запасов нефти и газа Куюмбинского месторождения Сибирской платформы в 1981–1983 гг.). 1983.
67. Сурков В. С., Старосельцев В. С. Глубинное строение Байкитской антеклизы и Тычанского алмазоносного района. – Новосибирск, 1996.
68. Сурков В. С., Старосельцев В. С. Строение земной коры междуречья Подкаменной Тунгуски и Ангары (Отчет по контракту № 28 с Красноярскгеолкомитетом). 1998.
69. Тоболов В. К., Тоболова Л. Я. Результаты региональных электроразведочных работ методами ТТ, МТЗ на Верхне-Тычанской площади (Отчет Верхне-Тычанской электроразведочной партии № 93/86-87 о результатах площадной съемки ТТ масштаба 1 : 200 000 на Тычанском участке и маршрутных работ МТЗ с ЦЭС-2 вдоль рек Иркинеева–Ангара, Тея–Вельмо). 1987.
70. Чапурин А. К. Аэромагнитная съемка масштаба 1 : 50 000 в междуречье Ангары–Подкаменной Тунгуски (Ванаварская площадь) (Отчет Тунгусской партии по работам 1982–1986 гг.). 1986.
71. Чернышев Н. М., Егоркин А. В. и др. Отчет о результатах работ сейсмических партий специальной региональной геофизической экспедиции на профилях: полуостров Ямал–пос. Кяхта, пос. Ныда–р. Танама, р. Таз–остров Лама–р. Янгода, р. Таз–р. Тембенчи, г. Кызыл–пос. Куюмба–пос. Кислокан, р. Ия–р. Обуса, р. Обуса–р. Уда. 1985.
72. Шапорев В. А., Татаринцев А. В. и др. Результаты магнитотеллурических исследований в пределах северо-восточного склона Енисейской антеклизы по работам 1972 года. 1973.
73. Шапорев В. А., Тоболов В. К. Отчет о результатах электроразведочных работ методом ТТ-МТЗ масштаба 1 : 200 000 Усть-Тохомской эр/п № 54/76-77 на Куюмбинском участке. 1977.
74. Шарыгин Ю. А., Байбородских К. П. и др. Оперативный анализ геолого-геофизических материалов по нефтегазоносности Красноярского края. 1977.
75. Якимова Р. М., Дашкевич Н. Н. и др. Отчет о результатах региональных сейсморазведочных работ ТЗ МПВ в северо-восточной части Байкитской антеклизы. 1985.
76. Якимова Р. М., Дашкевич Н. Н. и др. Отчет о результатах региональных сейсморазведочных работ ТЗ МПВ Байкитской аэросейсморазведочной партии № 73/81-83 в бассейне среднего течения реки Подкаменная Тунгуска. 1983.

Список месторождений полезных ископаемых, показанных на карте полезных ископаемых листа Р-47-XXVI Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название месторождения	Тип (К – коренное, Р – россыпное)	№ по списку литературы	Примечание, состояние эксплуатации
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Нефть и газ					
III-1	2	Куюмбинское	К	[64, 65]	Месторождение крупное. Законсервировано
IV-2	2	Куюмбинское	К	[64, 65]	Месторождение крупное. Законсервировано
IV-3	2	Юрубчено-Тохомское (Терско-Камовский блок)	К	[64, 65]	Месторождение крупное. В разведке
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ					
Драгоценные и поделочные камни					
<i>Алмазы</i>					
I-4	5	Тычанская	Р	[31]	Непромышленная аллювиальная россыпь

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО) и потоков (ШП), вторичных геохимических ореолов (ВГХО), показанных на карте полезных ископаемых листа Р-47-XXVI масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола, потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Твердые горючие ископаемые				
<i>Уголь каменный</i>				
I-1	2	р. Ханаун	[35]	П. В скважине №12 в интервале 4,0-6,0 м в чинокской свиты пласт углей каменных мощностью 0,6 м
МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Черные металлы				
<i>Железо</i>				
I-3	3	р. Кукшидэ	[1]	П. Массивные и прожилково-вкрапленные гематит-магнетитовые руды в тектоническом нарушении. Протяженность рудоносной зоны 4 км, мощность 15-20 м
П-2	1	р. Аякта, высота 588,0 м	[35]	П. Магнетитовые жилы в контакте габродолеритов с известняками чуньской свиты. Мощность жил от 2-2,5 до 4 м, прослежены они на 120 м
П-2	2	Высота 677,0 м	[1]	ПМ. В дайке долеритов прожилково-вкрапленная магнетитовая минерализация. Содержание магнетита - 10-20%
Ш-1	1	р. Юктэмэжит	[35]	ПМ. Скважина №38, на глубине 200,2-204,2 м серпентин-кальцитовый метасоматит с вкрапленностью магнетита. Содержания Fe ₂ O ₃ - 21,46%; FeO - 1,39%
<i>Титан</i>				
I-2	3	р. Мал. Кукшидээн	[1]	ШП. Протяженность потока - 11,2 км. Содержание ильменита - 10-24 кг/м ³
П-2	3	р. Кукшидэ	[1]	ШП. Протяженность потока - 19,4 км, содержание ильменита - 8-65 кг/м ³ , магнетита - 12-30 кг/м ³
Цветные металлы				
<i>Медь</i>				
I-2	2	р. Кукшидэ	ГДП-200	ВГХО. Площадь - 266 км ² . Аномальные содержания Cu - 0,01-0,02%, Zn - 0,02-0,04%, Pb - 0,005%, Ni - 0,005%, Ti - от 1 и более %
П-1	2	р. Бугаркан	[35]	ПМ. Убогая вкрапленность халькопирита, примазки малахита и азурита в кембрийских отложениях
П-2	4	р. Юктэмэжит. Высота 594,0 м	[1]	ПМ. Вкрапленность халькопирита в брекчированных породах на контакте с дайкой долеритов. Мощность минерализованных пород 10-15 см, содержание меди - 0,1-0,15%
Ш-1	5	р. Юктэмэжит	[1]	ПМ. Делювиальные развалы мраморизованных известняков с вкрапленностью халькопирита и пирротина. Содержание меди - 0,3-0,5%
Ш-1	6	р. Юктэмэжит	ГДП-200	ВГХО. Площадь - 19 км ² . Аномальные содержания Cu - 0,01-0,02%
Ш-1	8	р. Рассолка	[1]	ПМ. Вкрапленность и прожилки халькопирита в измененных породах вельминской свиты на контакте с долеритами. Мощность минерализованных пород 7-10 см. Содержание меди - до 3%
<i>Свинец</i>				
I-2	1	р. Онгне	ГДП-200	ВГХО. Площадь ореола - 73 км ² . Аномальные содержания Pb - 0,01-0,015%; Ba - 0,1-0,15%
I-3	1	р. Тычаны, у северной рамки	[1]	ПМ. Вкрапленность галенита в песчаных доломитах
I-3	4	р. Кукшидэ, 2,3 км от устья	[22]	ПМ. Вкрапленность кристаллов галенита в песчаных доломитах пролетарской свиты
I-3	6	р. Танади, 4,5 км от устья	[22]	ПМ. Вкрапленность кристаллов галенита в оолитовых доломитах пролетарской свиты
I-3	7	Ср. течение р. Кукшидэ	[22]	ПМ. Вкрапленность кристаллов галенита в песчаных и оолитовых доломитах пролетарской свиты

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола, потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
I-4	1	рр. Кукшидэ, Корда	[1, 29]	ШО. В аллювии рр. Корды, Тычаны, Кукшидэ и их притоков содержание галенита (и церуссита) 10-242 знаков на 8 кг породы. Площадь ореола - 420 км ²
I-4	2	руч. Нироникта	[22]	П. Гнезда сульфидной минерализации в брекчиевидных доломитах чуньской свиты. Мощность рудного пласта 1-1,5 м, протяженность - 200 м. Содержание свинца - 0,01-1,34%
I-4	3	Правобережье р. Тычаны, ниже устья Уксиктэ 2,4 км	[22]	ПМ. Вкрапленность кристаллов галенита в оолитовых и песчаных доломитах пролетарской свиты
I-4	4	Правобережье р. Тычаны, ниже устья Уксиктэ 1,6 км	[22]	ПМ. Вкрапленность кристаллов галенита в оолитовых и песчаных доломитах пролетарской свиты
I-4	6	Левобережье р. Тычаны, выше устья Уксиктэ 1,5 км	[29]	ПМ. Гнезда галенита в кавернах доломитов чуньской свиты. Мощность рудного горизонта 1 м
I-4	7	Левобережье р. Тычаны, выше устья Уксиктэ 3,8 км	[22]	ПМ. Вкрапленность кристаллов галенита в порах выщелачивания водорослевых известняков чуньской свиты
I-4	9	р. Кукшидэ, в 0,8 км от устья	[1]	ПМ. Единичные кристаллы галенита в доломитах
I-4	10	р. Корда, в 1,9 км от устья	[1]	ПМ. Вкрапленность галенита в доломитах пролетарской свиты
I-4	11	р. Корда, 4,3 км от устья	[22]	ПМ. В песчаных доломитах пролетарской свиты вкрапленность и прожилки галенита. Мощность прожилков 1-2 мм, протяженность - 3-4 мм
I-4	12	р. Уксиктэ	[22]	ПМ. Гнезда, вкрапленность галенита в песчаных и оолитовых доломитах пролетарской свиты
II-4	1	р. Корда, в 13 км от устья	[1]	ПМ. Вкрапленность галенита в оолитовых доломитах пролетарской свиты
II-4	2	р. Корда, 4,5 км ниже устья р. Сивэг	[1]	ПМ. Вкрапленность галенита в песчаных доломитах пролетарской свиты
II-4	3	р. Корда, 3 км ниже устья р. Сивэг	[1]	ПМ. Вкрапленность галенита в оолитовых доломитах пролетарской свиты
II-4	4	р. Корда	ГДП-200	ВГХО. Площадь ореола - 125 км ² . Аномальные содержания Pb - 0,01-0,015%, Zn - 0,02%, Cu - 0,008%, Sr - 0,08%, Ni - 0,015%, Co - 0,004%, Cr - 0,03%
НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ				
Химическое сырье				
<i>Целестин</i>				
I-1	1	р. Ханаун	[35]	ПМ. Сквжина № 9. В цементе доломитов пролетарской (интервал 56-58 м) и вельминской (интервал 119-123 м) свиты отмечаются мелкие кристаллы целестина и барита. Содержание стронция - от 1 и более %, бария - 0,3-1%
IV-2	3	р. Подкаменная Тунгуска, ниже устья р. Камо	ГДП-200	ПМ. Тонкие прослои и мелкие кристаллы целестина и барита в известняках вельминской свиты. Мощность слоя с барит-целестиновой минерализацией 6 м. В штучных пробах содержание стронция - от 0,3 и до более 1%, бария - 0,3%.
IV-2	4	Устье р. Камо	ГДП-200	ПМ. Кристаллы целестина и барита в известняках вельминской свиты. В штучных пробах содержание стронция - от 0,3 и более 1%, бария - до 0,8%
Керамическое и огнеупорное сырье				
<i>Кварцевые пески стекольные</i>				
I-3	2	р. Онгне	[29]	П. Горизонт кварцевых песчаников мощностью до 20 м. Площадь распространения - 2,35 км ² . Прогнозные ресурсы по категории P ₃ - 23,5 млн м ³
I-3	5	Водораздел рр. Кукшидэ и Танади	[29]	П. Горизонт кварцевых песчаников мощностью до 20 м. Площадь распространения - 1 км ² . Прогнозные ресурсы песков по категории P ₂ - 7 млн м ³

Индекс клетки	№ на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления, пункта минерализации, ореола, потока	№ по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
Драгоценные и поделочные камни				
<i>Алмазы</i>				
I-1	3	Ханаун	[35]	П. В базальных гравелитах тычанской свиты обнаружено 2 алмаза и пиропы. Мощность коллектора 0,25-1,4 м. Прослежен он по латерали горными выработками на 2 км
I-4	8	Камдакит	[53]	П. В базальных гравелитах тычанской свиты содержание алмазов - 4,29 мг/т, пиропов - 1-10 зерен на 10 кг породы. Мощность коллектора 0,35-7 м. Прослежен по простиранию на 2,7 км
II-1	3	МСА (пирохлор), р. Прав. Юктэмэжит	[35]	ШП. В русловом аллювии единичные знаки (до 8) пирохлора. Протяженность потока - 1,4 км
II-2	5	МСА (пирохлор), р. Юктэмэжит	[35]	ШП. В русловом аллювии единичные знаки (до 8) пирохлора. Протяженность потока - 1,4 км
III-1	9	МСА (хромшпинелиды), р. Подкаменная Тунгуска, напротив устья р. Рассолки	[35]	ШП. В русловом аллювии единичные знаки хромшпинелидов. Протяженность потока - 4,3 км
III-1	11	МСА (хромшпинелиды), р. Подкаменная Тунгуска, напротив устья р. Ижекты	[35]	ШП. В русловом аллювии единичные знаки хромшпинелидов. Протяженность потока - 6,8 км
III-1	13	МСА (хромшпинелиды), Ниж. Балагар	[35]	ШП. В русловом аллювии единичные знаки хромшпинелидов. Протяженность потока - 5,6 км
III-2	2	МСА (перовскит, пироп), р. Колобок	[1]	ШП. В русловом аллювии содержание перовскита от 8 до 64 знаков. Протяженность потока - 13,2 км. В отдельных пробах единичные знаки лилового пироба и хромшпинелидов
СОЛИ				
Соли натриевые				
II-1	1	Скважина №31	[40]	П. В отложениях нижнего кембрия залежи каменной соли общей мощностью 236 м
III-1	3	Скважина №43	[74]	П. В отложениях нижнего кембрия залежи каменной соли общей мощностью 240 м
III-1	4	Скважина №46	[40]	П. В отложениях нижнего кембрия залежи каменной соли общей мощностью 304 м
III-1	7	Скважина №49	[40]	П. В отложениях нижнего кембрия залежи каменной соли общей мощностью 285 м
III-1	10	Скважина №50	[74]	П. В отложениях нижнего кембрия залежи каменной соли общей мощностью 328 м
III-1	12	Скважина №51	[74]	П. В отложениях нижнего кембрия залежи каменной соли общей мощностью 294 м
III-2	1	Скважина №39	[40]	П. В отложениях нижнего кембрия залежи каменной соли общей мощностью 274 м
IV-1	1	Скважина №53	[32]	П. В отложениях нижнего кембрия залежи каменной соли общей мощностью 300 м
IV-1	2	Скважина №55	[32]	П. В отложениях нижнего кембрия залежи каменной соли общей мощностью 318 м
IV-2	1	Скважина №52	[40]	П. В отложениях нижнего кембрия залежи каменной соли общей мощностью 304 м
IV-3	1	Скважина №54	[74]	П. В отложениях нижнего кембрия залежи каменной соли общей мощностью 448 м

Средние содержания элементов в осадочных и интрузивных породах Тычанской площади, в $\mu\cdot 10^{-3}$ %

№ п/п	Название свиты, интрузивного комплекса	Pb	Cu	Zn	Co	V	Cr	Ni	Ti	Mn	Ba	Sr	Zr	P
1	Чуньская свита	1,0	2,6	5,0	1,0	7,9	10	1,9	389	109	55	16	14	86
2	Пролетарская свита	2,3	3,0	3,5	0,3	1,3	1	0,2	73	94	62	39	12	21
3	Вельминская свита	0,5	2,9	3,0	0,6	3,4	5	1,2	187	81	48	19	8	30
	Карбонатные породы Тычанской площади	1,0	2,8	3,5	0,6	3,8	5	1,1	203	89	52	22	10	40
	Кларк карбонатных пород	0,9	0,4	2,0	-	2,0	1	0,2	120	40	1	61		50
4	Тычанская свита	1,2	3,9	9,3	1,0	5,7	6	2,4	289	61	40	28	15	105
5	Чинокская свита	1,0	4,6	7,7	0,9	7,8	7	3,2	432	36	39	12	17	86
	Осадочные (песчаники) породы	1,0	4,5	7,7	1,0	7,4	6	3,0	418	39	39	14	17	81
	Кларк осадочных (песчаники) пород	0,7	0,1	1,6	0,0	2,0	4	0,2	300	40	n	2		40
6	Долериты катангского комплекса	0,2	13,4	10,1	3,3	14,0	11	8,0	504	108	28	13	9	61
7	Долериты кузьмовского комплекса	0,4	16,3	11,6	2,7	15,0	8	3,7	548	97	34	11	10	71
	Долериты Тычанской площади	0,2	14,5	10,6	3,1	14,3	10	6,4	520	104	30	12	9	65
	Кларк основных пород	0,6	8,7	10,5	4,8	25	17	13	800	120	33	47	11	150

Химический состав интрузивных пород и апотуфовых роговиков

№	Окислы (в вес. %)											Сумма
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ +FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	П.п.п.	
1*	48,1	1,2	15,64	13,9	0,2	6,51	10,8	1,81	<0,05	0,14	<0,10	98,3
2	49,88	1,27	17,66	11,61	0,16	4,08	11,75	3,29	<0,05	0,15	<0,10	99,85
3	53,11	1,32	13,91	13,11	0,19	4,51	11,24	2,22	<0,05	0,16	<0,10	99,77
4	50,68	2,23	11,7	15,68	0,19	3,95	9,24	2,54	1,54	0,37	0,59	98,71
5	44,02	4,41	11,82	22,46	0,29	3,85	8,94	3,88	<0,05	0,21	<0,10	99,88
6	50,04	2,93	11,38	20,57	0,37	2,54	7,71	2,29	<0,05	0,35	<0,10	98,18
7	51,8	3,1	10,52	14,48	0,18	2,41	9,81	4,08	0,99	0,42	0,56	98,35
8	45,84	1,01	15,14	14,06	0,19	7,96	11,95	2,34	0,32	0,11	1,56	100,48
9	47,62	1,49	13,42	15,54	0,22	5,45	11,44	2,25	0,45	0,17	0,79	98,84
10	50,38	0,86	14,73	11,66	0,16	6,73	11,67	1,67	0,28	0,09	0,88	99,11
11	48,5	1,42	15,75	14,31	-	5,62	10,69	2,18	0,69	-	-	100
12	54,67	0,98	15,21	10,75	0,16	5,48	8,58	2,22	0,89	0,12	0,09	99,15
13	54,85	0,99	15,35	11,78	0,17	6	8,7	1,98	0,99	0,13	0,05	100,99

* Кузьмовский комплекс габбродолеритов (водораздел рек Ханаун и Кукшидэ): 1 – троктолитдолерит, 2 – долерит оливиновый, 3 – габбродолерит, 4 – габбродолерит пегматоидный, 5 – феррогаббро, 6 – феррогаббро, 7 – габбродолериты кварцсодержащие. Катангский комплекс долеритов (междуречье рек Северная Токура и Вингольда): 8 – долерит оливиновый, 9 – долерит, 10 – габбродолерит, 11 – средний состав траппа по А. П. Лебедеву (1955 г.). Апотуфовые роговики (бассейн р. Кураламы): 12, 13 – роговики пироксен-плаггиоклазовые.

Список буровых скважин, показанных на геологической карте

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
1	Скважина, 171 м, вскрывает разрез триаса, карбона, ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 0903
2	Скважина, 76 м, вскрывает разрез карбона и ордовика	[35], 56
3	Скважина, 206 м, вскрывает разрез нижнего ордовика	[53], 0902
4	Скважина, 85 м, вскрывает разрез карбона, ордовика и кузьмовского интрузивного комплекса	[35], 55
5	Скважина, 163 м, вскрывает разрез карбона, ордовика и катангского интрузивного комплекса	[35], 12
6	Скважина, 135 м, вскрывает разрез карбона и кузьмовского интрузивного комплекса	[35], 54
7	Скважина, 204 м, вскрывает разрез нижнего ордовика и верхнего кембрия	[53], 45/1
8	Скважина, 108 м, вскрывает разрез кузьмовского интрузивного комплекса	[35], 52
9	Скважина, 133 м, вскрывает разрез нижнего ордовика и кембрия	[35], 68
10	Скважина, 92 м, вскрывает разрез нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 0901
11	Скважина, 201 м, вскрывает разрез кузьмовского интрузивного комплекса	[35], 48
12	Скважина, 191 м, вскрывает разрез карбона и ордовика	[35], 49
13	Скважина, 83 м, вскрывает разрез карбона	[35], 51
14	Скважина, 93 м, вскрывает разрез триаса, карбона, ордовика	[35], 50
15	Скважина, 64 м, вскрывает разрез карбона и ордовика	[35], 66
16	Скважина, 75 м, вскрывает разрез карбона и нижнего ордовика	[53], 0802/2
17	Скважина, 32 м, вскрывает разрез карбона, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 0802/1
18	Скважина, 101 м, вскрывает разрез нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[35], 69
19	Скважина, 104 м, вскрывает разрез карбона, нижнего ордовика	[35], 65
20	Скважина, 101 м, вскрывает разрез карбона, ордовика и катангского интрузивного комплекса	[35], 70
21	Скважина, 114 м, вскрывает разрез карбона, ордовика и катангского интрузивного комплекса	[35], 71
22	Скважина, 152 м, вскрывает разрез триаса, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 0502
23	Скважина, 82 м, вскрывает разрез карбона, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 0701
24	Скважина, 128 м, вскрывает разрез ордовика	[35], 8а
25	Скважина, 100 м, вскрывает разрез карбона, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 2003
26	Скважина, 101 м, вскрывает разрез карбона, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 0603
27	Скважина, 218 м, вскрывает разрез триаса, карбона, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[35], 7
28	Скважина, 302 м, вскрывает разрез кембрия	[35], 8
29	Скважина, 50 м, вскрывает разрез нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 2004
30	Скважина, 75 м, вскрывает разрез карбона, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 2001
31	Скважина, 2872 м, вскрывает разрез от рифея до кембрия	[40], К-7
32	Скважина, 48 м, вскрывает разрез карбона, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 2002
33	Скважина, 226 м, вскрывает разрез нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 0501
34	Скважина, 182 м, вскрывает разрез кембрия и кузьмовского интрузивного комплекса	[35], 74
35	Скважина, 178 м, вскрывает разрез карбона, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[35], 75
36	Скважина, 56 м, вскрывает разрез нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 2005
37	Скважина, 127 м, вскрывает разрез триаса, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 0501/1

№ на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы, авторский № объекта
38	Скважина, 334 м, вскрывает разрез кембрия и кузьмовского интрузивного комплекса	[35], 9
39	Скважина, 2319 м, вскрывает разрез от рифея до кембрия	[40], К-11
40	Скважина, 51 м, вскрывает разрез нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 2008
41	Скважина, 118 м, вскрывает разрез карбона, ордовика и катангского интрузивного комплекса	[35], 76
42	Скважина, 61 м, вскрывает разрез карбона, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 2006
43	Скважина, 2507 м, вскрывает разрез от рифея до кембрия	[74], К-2
44	Скважина, 49 м, вскрывает разрез карбона и нижнего ордовика	[53], 2007
45	Скважина, 113 м, вскрывает разрез карбона, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 2010
46	Скважина, 2400 м, вскрывает разрез от рифея до кембрия	[40], К-13
47	Скважина, 155 м, вскрывает разрез карбона, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 2009
48	Скважина, 141 м, вскрывает разрез карбона, нижнего ордовика и катангского интрузивного комплекса	[53], 2011
49	Скважина, 2806 м, вскрывает разрез от рифея до кембрия	[40], К-14
50	Скважина, 2500 м, вскрывает разрез от рифея до кембрия	[74], К-15
51	Скважина, 2802 м, вскрывает разрез от рифея до кембрия	[74], К-9
52	Скважина, 3251 м, вскрывает разрез от рифея до кембрия	[40], К-10
53	Скважина, 2506 м, вскрывает разрез от рифея до кембрия	[32], Юр-103
54	Скважина, 2804 м, вскрывает разрез от рифея до кембрия	[74], УК-20
55	Скважина, 4008 м, вскрывает разрез от рифея до кембрия	[32], МДР-156

Технологическая характеристика песчаников байкитской свиты

№	Зерновой состав песчаников, %												Глина, %	Объемно- насыпной вес, г/см ³
	Размер обломков, мм													
	1,6	1,25	0,8	0,56	0,4	0,28	0,2	0,14	0,08	0,063	0,053	Мк		
1	0,54		0,33	0,26	0,29	0,4	1,86	38,42	36,18	9,44	12,37	0,52	32,5	1,43
2							5,64	43,89	26,64	9,32	13,8	0,55	17,3	1,4
3	1,32							49,11	20,51	9,34	18,9	0,52	30,1	1,43
4	0,5	0,12	0,44	0,55	0,81	2,28	13,83	19,85	29,22	17,4	14,2	0,67	40,5	1,35
5	0,2		0,35	0,008		0,35	17,5	28,43	25,97	11,76	13,3	0,68	18,3	1,4

Электронное научное издание

**Сафронов М. Ю.
Варганов А. С.
Комаров В. В.
и др.**

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

**Издание второе
Серия Тунгусская
Лист Р-47-XXVI (Усть-Камо)
Объяснительная записка**

Редактор, корректор *А. А. Ситчихина*
Технический редактор, компьютерная верстка *Е. А. Поликова*

Подписано к использованию 25.12.2019. Тираж 50 дисков. Объем 131 Мб
Зак. 41815500

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

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