

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
КОМИТЕТ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ ПО КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ФГУП «ЗАПСИБГЕОЛСЪЕМКА»

ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
масштаба 1 : 200 000

Издание второе
Серия Кузбасская
Лист N-45-IX (Крапивинский)

ОБЪЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УДК 550.8:528.94(571.17)(084.3М200)

Лавренов П.Ф., Снежко Б.А., Щигрев А.Ф. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1 : 200 000. Издание второе. Серия Кузбасская. Лист N-45-IX (Крапивинский). Объяснительная записка. – М.: МФ ВСЕГЕИ, 2015. 156 с. (Министерство природных ресурсов Российской Федерации, Комитет природных ресурсов по Кемеровской области, ФГУГП «Запсибгеолсъемка»).

Систематизирован и обобщён фактический материал по стратиграфии, магматизму, тектонике, геоморфологии, гидрогеологии, полезным ископаемым, истории геологического развития и эколого-геологическим условиям восточной части Кузнецкого бассейна и прилегающей части Кузнецкого Алатау. Используются материалы регионального геологического изучения недр, поисков, разведки и освоения месторождений полезных ископаемых.

Для широкого круга специалистов, занимающихся проблемами изучения и использования недр.

Табл.11, список литературы 158 наименований.

Составители

П.Ф. Лавренов, Б.А. Снежко, А.Ф. Щигрев, Н.В. Дмитриева, Н.Е. Филиппова, Ю.С. Носков, Л.Л. Зейферт

Редактор *Ю.С. Надлер*

Эксперты НРС *С.П. Шокальский, Е.А. Минина*

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Геологическая изученность (А.Ф.Щигрев)	5
2. Стратиграфия	12
Верхний рифей – венд (Б.А.Снежко)	13
Венд – кембрий (Б.А.Снежко)	13
Девон – нижний карбон (Б.А.Снежко)	16
Карбон-пермь (П.Ф.Лавренов)	27
Триас (Ю.С.Носков)	49
Юра (Л.Л.Зейферт)	54
Верхний мел– палеоген (А.Ф.Щигрев)	60
Неоген (А.Ф.Щигрев)	62
Четвертичная система (А.Ф.Щигрев)	62
3. Интрузивные и метаморфические образования (Ю.С.Носков, Б.А.Снежко)	72
4. Тектоника (П.Ф.Лавренов, Б.А.Снежко)	78
5. История геологического развития (Б.А.Снежко, П.Ф.Лавренов).	87
6. Геоморфология (А.Ф.Щигрев).	92
7. Полезные ископаемые	98
Горючие ископаемые (Н.В.Дмитриева, А.Ф.Щигрев)	98
Металлические ископаемые (Б.А.Снежко)	112
Неметаллические ископаемые (А.Ф.Щигрев, Б.А.Снежко)	119
Подземные воды (Н.Е.Филиппова)	125
8. Закономерности размещения полезных ископаемых и оценка перспектив района (П.Ф.Лавренов, Б.А.Снежко, Н.В.Дмитриева)	126
9. Гидрогеология (Н.Е.Филиппова)	133
10. Эколого-геологическая обстановка (Н.Е.Филиппова)	141
Заключение	144
Литература	146
Приложения:	
Приложение 1. Список месторождений полезных ископаемых.	157
Приложение 2. Список проявлений, пунктов минерализации.	159
Приложение 3. Список прогнозируемых объектов полезных ископаемых.	172
Приложение 4. Сводная таблица количества полезных ископаемых.	175
Приложение 5. Список стратотипов и буровых скважин.	176

ВВЕДЕНИЕ

Территория листа N-45-IX расположена на землях Кемеровского, Крапивинского, Ленинск-Кузнецкого, частично Промышленновского и Топкинского административных районов Кемеровской области и ограничена координатами $54^{\circ}40'$ - $55^{\circ}20'$ с.ш., $86^{\circ}00'$ - $87^{\circ}00'$ в.д. В геолого-структурном плане основная часть территории относится к Кузнецкому угольному бассейну и только небольшая северо-восточная часть сложена образованиями Кузнецкого Алатау. Рельеф преимущественно равнинный, пологоувалистый, местами выхолмленный, в пределах Кузнецкого Алатау – низкогорный. Абсолютные высотные отметки колеблются от 150-160 м в долине р.Томь до 500-510 м в Кузнецком Алатау. Рельеф расчленен густой сетью рек и логов. Относительные превышения достигают 100-120 м. Основной рекой района является р.Томь, пересекающая северную половину территории с юго-востока на северо-запад. Ее основные притоки: Уньга, Мунгат, Заломная, Грязная, Бол.Промышленная и др. носят равнинный характер, текут в широких заболоченных поймах.

Юго-западная часть района представляет собой степную и лесостепную область с редкими березовыми рощами и используется под пашни. В северо-восточном направлении увеличивается заселенность территории, рельеф становится более расчлененным, ландшафт приобретает типичный горно-таежный характер. Климат континентальный. Наиболее холодный месяц январь со среднегодовоем температурой -17°C , а самый теплый – июль со средней температурой $+19^{\circ}\text{C}$. Среднегодовая температура воздуха $+0,1^{\circ}\text{C}$. Количество атмосферных осадков по месяцам колеблется от 19-20 мм в марте до 82 мм в июне.

Население проживает в многочисленных селах и деревнях, расположенных главным образом в степной и лесостепной зонах района, где занимается земледелием и скотоводством. Залесенная северо-восточная часть правобережья р.Томь слабо заселена. В крайней юго-западной части территории расположена северная часть г.Ленинск-Кузнецкого – одного из центров угольной промышленности Кузбасса. Севернее характеризуемой площади, в непосредственной близости к ее границе, расположен областной центр г.Кемерово, где сосредоточена угольная и коксохимическая промышленность. На р.Томь выше с.Крапивино начато строительство (в настоящее время приостановленное) Крапивинского гидроузла с подъемом воды до абсолютной отметки около 178 м.

Юго-западную часть района пересекает железнодорожная линия Новокузнецк – Новосибирск. В западной части района с юга на север проходит магистральная автодорога Новокузнецк – Кемерово. Остальные крупные населенные пункты связаны между собой улучшенными грунтовыми, реже асфальтированными дорогами.

Территория листа относится к одноярусному структурно-геологическому типу и характеризуется преимущественно средней степенью сложности, при сложном строении части Кузнецкого Алатау и простом – юрской Чусовитинской впадины. Обнаженность плохая и лишь по р.Томь и ее некоторым правым притокам удовлетворительная. Комплект геологических карт и объяснительная записка составлены на богатом материале, накопленном в процессе

разномасштабных геологических, геофизических, гидрогеологических и аэрокосмических работ, выполненных после первого издания Геологической карты СССР масштаба 1:200 000 [27]. По территории Кузнецкого бассейна основным источником информации послужили результаты поисковых и разведочных работ на уголь. В области развития структур Кузнецкого Алатау и Крапивинского купола геологическая карта составлена по материалам геологических съемок масштаба 1:50000 и поисковых работ. В процессе составления карт широко использовались результаты гравиметрических съемок масштаба 1:50000 – 1:200 000 и аэромагнитных съемок масштаба 1:25000 – 1:200 000. Картосоставительские работы сопровождалось дешифрированием аэрофотоснимков масштаба 1:25000 и 1:140 000, космоснимков масштаба 1:200 000 и радиолокационных фотосхем масштаба 1:90000 двух направлений залетов – широтного и меридионального, что позволило выявить некоторые структурные элементы геологии, но главным образом закартировать морфогенетические типы четвертичных отложений.

Расчленение стратифицированных образований выполнено в соответствии со стратиграфическими схемами МСК, утвержденными в 1979 г. [45] и последующими дополнениями СибРМСК [44]. Геологическая карта составлена П.Ф.Лавреновым (Кузбасс) и Б.А.Снежко (Кузнецкий Алатау), карта полезных ископаемых – Б.А.Снежко, П.Ф.Лавренов и Н.В.Дмитриевой. Автором геологической карты неоген-четвертичных отложений и связанных с ними полезных ископаемых является А.Ф.Щигрев. Гидрогеологическая схема и схема эколого-геологических условий составлены Н.Е.Филипповой. Участие исполнителей в написании текста объяснительной записки отражено в оглавлении. Цифровые модели карт составлены Л.Н.Тумановой и Е.Б.Сушковой, с участием Т.В.Хлебниковой, Н.Е.Филипповой. Т.В.Токаревой создана цифровая модель топографической основы. Подготовительные работы выполнены Р.И.Третьяковой и Р.Д.Витман. Палеонтологические определения разных лет обобщены, проанализированы и переведены в современную транскрипцию специалистами Палеонтологической партии Западно-Сибирского испытательного центра (г.Новокузнецк): И.А.Коняевой (кембрий), Ю.С.Надлером (девон), Я.М.Гутаком (девон-карбон), С.К.Батяевой и Л.Л.Дрягиной (карбон, пермь, юра). Ими же составлены и отредактированы списки руководящих и наиболее характерных форм органических остатков по свитам. По кайнозой использованы результаты определений карпофлоры Е.А.Пономаревой, палинокомплексов – А.С.Тресвятской, микрофауны – О.Ю.Буткеевой и И.И.Тетериной. Моделирование геологических разрезов с использованием физических свойств пород, наблюдаемых магнитного и гравиметрового полей выполнено геофизиком Ю.Ю.Моложавым.

1. ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ

Наиболее ранние сведения о геологическом строении района содержатся в работах А.Н.Державина, Б.К.Поленова, И.П.Толмачева, П.А.Чихачева и других исследователей, посетивших территорию листа в XIX веке. В их опубликованных работах содержатся описания геологического строения отдельных районов Кузбасса, приведены списки обнаруженной фауны. В 1882 г. Ф.П.Брусницким было открыто Кольчугинское (Ленинское) месторождение каменного

угля, а в 1884 г. здесь была заложена первая шахта. Но наиболее значимые результаты были получены в ходе региональных исследований, начатых в 1914 г. под руководством Л.И.Лутугина. На основе полученных материалов В.И.Яворским и П.И.Бутовым в 1925 г. составлена геологическая карта Кузбасса в масштабе 1:500 000, а в 1927 г. издана монография, в которой впервые приведено целостное систематизированное описание геологического строения и полезных ископаемых Кузбасса, дана близкая к современной оценка его угольных ресурсов. Эта работа послужила основой для планирования дальнейших более детальных геологических исследований и поисков каменного угля.

Значительный рост геологических исследований произошел в период с 1927 г. по 1940 г. В этот период Ленинская геологоразведочная контора „Кузбассугля” совместно с партиями Западно-Сибирского геологоразведочного треста провела большие работы по разведке шахтных полей Ленинского, Егозово-Красноярского и Кемеровского месторождений каменного угля (П.И.Дмитриев, 1931, 1939 гг., Г.М.Костоманов, 1939 г., Ф.Я.Камышников, К.И.Беззубкин, 1939 г.). Под руководством П.Н.Васюхичева в 1931-1937 гг. проведены широкомасштабные поисковые и общегеологические исследования в Плотниковском районе, в результате которых выявлены крупные участки с газовыми углями, определена их перспективность, установлены основные структуры и составлена геологическая карта в масштабе 1:50000. Им впервые отмечены признаки нефтегазоносности Борисовской антиклинали в виде сероводородных источников в нижнем течении р.Митиха. Г.П.Радченко в 1932 г. провел поисковые и поисково-разведочные работы на Егозовском, Красноярском, Драченинском и Хмелевском участках; определил запасы угля в Ленинском районе. Крупномасштабную геологическую съемку в Крапивинском районе провели Ю.Ф.Адлер (1935 г.) и М.М.Финкельштейн (1936 г.). Изучению петрографии и качества углей посвящены работы З.В.Ергольской (1937-1939 гг.), Е.М.Андреевой (1939 г.), П.И.Дорофеева (1935 г.). Материалы последнего подтвердили предположение предыдущих исследователей о повышении степени метаморфизма углей с глубиной.

Большое внимание уделялось палеонтологическим исследованиям с целью решения вопросов стратиграфии. В 1929 г. В.А.Хахлов описал ископаемую флору из средних горизонтов балахонской серии, обнажающихся по берегам р.Томь ниже с.Змеинка, а К.К.Габуния собрал и изучил органические остатки из известняков, выступающих у с.Фомиха, и пришел к выводу о их раннекаменноугольном возрасте. А.П.Ротай в 1930-1931 гг., занимаясь проблемами стратиграфии Кузбасса, описал и расчленил разрез карбона по р.Томь в районе пос.Крапивинский, на основании выявленной фауны определил возраст вмещающих отложений. Важное значение для расчленения и корреляции отложений Кузбасса имели биостратиграфические исследования М.Ф.Нейбург (1931, 1939 гг.), Г.П.Радченко (1940 г.), Л.Л.Халфина (1933, 1935 гг.), С.М.Чихачева (1936, 1937 гг.) и др. Проведенные работы позволили выработать стратиграфическую схему верхнепалеозойских и мезозойских отложений Кузбасса, которая была принята на стратиграфической конференции 1934 г. В соответствии с этой схемой выделялись конгломератовая свита нижнеюрского возраста, мальцевская свита нижнего триаса, кольчугинская и безугольная свиты верхней перми, балахонская свита нижнепермского возраста, острогская свита верхнего карбона. В разрезе морских отложений А.П.Ротай выделил абышевскую, тайдонскую, фомин-

ская, подъяковская и верхотомская фаунистические зоны. При этом первые три зоны относились к турнейскому ярусу, а две последние – к нижней половине визейского. За стратотип фоминской зоны им взят разрез по р.Томь в Крапивинском районе, у с.Фомиха. В 1940 г. Г.П.Радченко и В.Т.Белоусова, изучив основные разрезы мальцевской свиты в центральной части Кузбасса, выделили в них четыре биологические субзоны нижнетриасового возраста.

Большой вклад в изучение геологии района за этот период внесли разносторонние исследования М.А.Усова и В.И.Яворского. В 1940 г. издается XVI том Геологии СССР, посвященный геологическому описанию Кузнецкого бассейна. В нем собран и проанализирован материал по геологии бассейна и его полезным ископаемым.

В период Великой Отечественной войны геологические исследования были значительно сокращены. Небольшие работы проведены в 1941-1943 гг. Г.П.Радченко на площади между с.Змеинка и с.Фомиха, с целью выяснения площадного распространения углей разных марок. Развитые здесь пермо-карбоновые отложения получили подробную палеонтологическую характеристику. Под руководством З.Д.Завистовской в 1942-1945 гг. пройдена разведочная линия от р.Иня до с.Чусовитино, изучены разрезы юры. С целью поисков углей марки ПЖ в нижних горизонтах кольчугинской серии, ею проведены работы в районе с.Плотниково.

Интенсивные и разносторонние геологические исследования развернулись в послевоенный период 1946-1965 гг., при этом объемы работ наращивались с каждым последующим годом. Широкое применение получило колонковое бурение, что позволило повысить эффективность работ, изучить строение и оценить перспективы закрытых площадей. В результате этих работ получен значительный прирост запасов угля на Ленинском и Егозово-Красноярском месторождениях, открыто и частично разведано Солоновское месторождение, выявлены залежи газовых углей на Смирновском, Хмелевском, Уньгинском, Шевелинском и Борисовском участках, определены запасы Змеинского и Крапивинского месторождений. Основной вклад в эти исследования внесли А.Д.Баранова, Е.А.Белоусов, Д.М.Бернякович, В.Д.Буров, Р.Е.Выдрина, Н.Б.Гагарина, З.Д.Завистовская, Н.Н.Зимин, И.Н.Каргина, А.И.Лежнин, В.И.Клепов, Х.Ш.Курмангалеева, В.П.Приходько, Е.Н.Свиридова, П.А.Степаненко. Исследованию юрских отложений посвящены работы И.В.Лебедева, З.Д.Завистовской и др. В 1956 г. П.В.Протопоповой, П.А.Степаненко, И.П.Максимовым и З.Ф.Пивоваровой составлены геологические очерки Ленинского, Центрального, Крапивинского, Плотниковского и Салтымаковского районов, в которых обобщены результаты предыдущих исследований, приведены краткие геологические характеристики районов, определены запасы и ресурсы углей.

С целью поисков нефти и газа выполнено бурение глубоких структурных и разведочных скважин на Сыромолотненской, Борисовской, Заломненской, Воскресенской площадях. Скважины вскрыли непрерывные разрезы угленосных отложений, выявили Южно-Борисовскую газовую залежь, проявления нефти на Сыромолотненской, Южно-Борисовской и Средне-Грязненской структурах. Результаты поисков нефти и газа проанализированы и обобщены в отчетах В.И.Будникова (1957, 1958, 1960, 1963, 1965 г.г.), А.В.Кутукова (1954, 1955, 1957 г.г.), А.И.Лежнина (1958, 1960, 1962 г.г.), И.П.Максимова (1963 г.), Г.И.Малбиева (1952, 1953 г.г.), С.П.Микуцкого (1958 г.), В.С.Муромцева (1957, 1959, 1960 г.г.), В.П.Приходько (1959, 1960

г.г.), Б.Н.Пьянкова (1963 г.), В.Л.Фомичева (1951 г.) и др.; а также в обобщающих монографиях В.С.Муромцева, И.А.Вылцана и др. „Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности Кузбасса“ (1959 г.) и В.И.Будникова „Итоги поисково-разведочных работ на нефть в Кузбассе“ (1964 г.). Большинство авторов считают вышеназванные площади перспективными на нефть и газ.

В процессе нефтепоисковых работ выявлены огромные запасы энергетических углей, в 1956 г. А.И.Лежниным обнаружены залежи бентонитов среди нижнепермских угленосных отложений. Последующие работы показали их широкое распространение в бассейне р.Грязная (В.П.Приходько, 1959 г.). В 1960-1962 г.г. М.А.Лупповым разведано Заломненское месторождение бентонитов, установлен их щелочноземельный состав и сравнительно невысокое качество руд, определены их запасы. В зоне сопряжения Кузнецкого Алатау с Кузбассом в 1960-1962 гг. Б.И.Кондратенко открыто Белоосиповское ртутное месторождение, расположенное в одном километре восточнее листа, и ряд перспективных для поисков ртути участков в пределах исследуемой территории.

Важное значение в этот период придавалось региональным работам, направленным на изучение общего геологического строения территории. В 1960 г. под руководством О.Г.Корсака завершена геологическая съемка масштаба 1:200 000 и подготовлена к изданию Государственная геологическая карта территории листа N-45-IX [27, 96], в которой были обобщены все достижения предшествующих исследований. В 1960-1965 г.г. проведена геологическая съемка масштаба 1:50 000 на площади листов N-45-30-Б [113] и 30-Г [135]. Обширные исследования в области стратиграфии и корреляции угленосных отложений провели С.К.Батяева, Р.Н.Бенедиктова, О.А.Бетехтина, С.Г.Горелова, Л.Л.Дрягина, Л.А.Коваленко, О.Ф.Марченко, М.И.Мандельштам, М.Д.Парфенова, Г.П.Радченко, А.П.Ротай, Л.Л.Халфин и др. Большое прикладное значение имели научно-исследовательские и тематические работы, выполненные З.Д.Завистовской, П.В.Протопоповой и З.М.Сендерзоном, И.В.Поповой, В.И.Яворским, направленные на изучение качества углей и выяснение закономерностей их изменений.

В итоге многолетних исследований была разработана унифицированная стратиграфическая схема верхнепалеозойских и мезозойских отложений Кузбасса, принятая в 1964 г. МСК. В ней впервые выделены региональные горизонты, что отразило высокий уровень палеонтологических исследований. Результаты этого периода изложены в обширной литературе, в том числе в крупнейшей монографии, посвященной описанию геологии Кузнецкого угольного бассейна [10]. В этой коллективной монографии геологические очерки Плотниковского, Крапивинского и Салтымаковского районов составлены А.И.Лежниным с соавторами; Ленинского района - К.Д.Ждановой и П.В.Протопоповой, Центрального - К.Д.Ждановой и А.И.Ситниковой.

Значительные исследования выполнены в период 1966-1985 гг. В 1970-1983 гг. пройдено три буровых профиля глубоких (до 1200 м) скважин через Чусовитинско-Бунгарапскую юрскую мульду – Чусовитинский, Центральный и Осево́й, что позволило установить под юрскими отложениями наличие крупных запасов энергетических углей пермского возраста. Пробуренные скважины дали богатый материал по разрезам триасовых и юрских образований. Результаты работ изложены в отчетах Е.К.Свиридовой [126, 127, 128], Л.В.Меньшиковой и З.С.Цадера

[38]. Проведены поисковые и разведочные работы на Крапивинском, Змеинском, Порывайском и Воскресенском месторождениях каменного угля [91, 92, 148]. С целью поисков каменного угля на Борисовской, Восточно-Борисовской и Шевелинской площадях пройдены профили буровых скважин глубиной 300-500 м, позволившие выявить и проследить основные пласты угля [91, 148, 149, 150]. Важным результатом геологоразведочных работ 70-х годов следует считать установление существенного снижения угленосности в Приалатаусской части бассейна.

На Белоосиповском и Куприяновском ртутных проявлениях в 1973 г. геологами Л.Г.Кочуровым, Н.И.Овсянниковым, Е.В.Кадоркиным, Д.И.Портянниковым и др. [81, 114] завершены поисково-разведочные работы. Геологическая съемка этих участков в масштабе 1:10000 выполнена Н.И.Уразлиным, Л.Л.Зейфертом, Д.И.Портянниковым и др. [118, 140], тематические и геохимические исследования проведены под руководством Я.М.Грицюка, А.А.Оболенского и Ю.С.Парилова [74, 113]. В результате проведенных работ детально изучены нижнедевонские образования и верхняя сланцевая толща камжелинской свиты, дана обоснованная оценка территории на ртуть и другие полезные ископаемые.

В 1971 г. Н.В.Ляхницким [104] проведены поисковые работы в северо-восточной части района, приведшие к значительному уточнению геологического строения и размеров Березовских проявлений магнетитовых руд. Кроме того, выявлен ряд проявлений окисных марганцевых руд, а в пределах Березовского гранитоидного массива открыто урановое проявление и минерализация молибдена. В 1973-1978 гг. В.А.Туркиным, А.Б.Цыганковым и др. [139, 148] в районе устьев рек Заломная, Грязная и Банновка проведена оценка отложений балахонской серии на давсонитоносность. В результате работ выявлено Березовоярское (Порывайское) проявление давсонита, проведены технологические исследования давсонитоносных пород и подсчитаны прогнозные ресурсы глинозема, соответствующие крупному месторождению этого вида сырья. На Грязненской, Притомской и Воскресенской площадях отдельными скважинами вскрыты щелочные бентониты, не уступающие по основным физико-химическим свойствам высококачественным бентонитам известных месторождений [139]. В 1979-1981 гг. в пределах Крапивинского купола В.И.Ивановым [80] сделана оценка радиоактивных аномалий и проведены общие поиски, в результате которых выявлен пункт урановой минерализации.

В разработку стратиграфии угленосных отложений большой вклад внесли палеонтологи Е.М.Андреева, С.К.Батяева, О.А.Бетехтина, С.Г.Горелова, Л.Л.Дрягина, М.И.Мандельштам, О.М.Мартынова, Е.А.Портнова, П.А.Токарева, девонских отложений – Ю.С.Надлер, В.П.Зинченко, В.Г.Кузнецова. Основным результатом этих исследований явилась унифицированная стратиграфическая схема верхнего палеозоя Кузбасса, утвержденная МСК в 1979 г. [45]. По причине острых противоречий в корреляции отложений, в неё не были включены разрезы Ленинского и Грамотеинского блоков.

Широкое развитие в этот период получили региональные геологосъемочные и научнотематические работы. Ю.Б.Файнер [53] обобщил и систематизировал материалы по кайнозойским отложениям и геоморфологии Кузбасса, накопленный в ходе предшествующих работ. Плоские водоразделы Томь-Инского междуречья он считает останцами мел-палеогеновой поверхности выравнивания. На основании анализа геологических и геоморфологических данных

автор излагает свой взгляд на историю развития Кузбасса в мезо-кайнозойское время. К.Б.Янкелевич и И.И. Елисафенко в 1974 г. составили сводную геологическую карту Кузнецкого бассейна в масштабе 1:100 000, а А.Ф.Щигрев, Л.А.Иваня и Ю.В.Куропаткин – карту четвертичных отложений в масштабе 1:200 000 [153]. В 1970-1983 г.г. О.П.Свинарчуком с соавторами проведено геологическое доизучение в масштабе 1:50000 листов N-45-41-А,В,Г; N-45-52-Б; N-45-53; N-45-54-В,Г [125]. Геологосъемочные работы сопровождались бурением большого количества скважин с гидротранспортом керна, направленные на картирование кайнозойских отложений. На основании полученных материалов А.Н.Зудиным и С.В.Николаевым с участием палеонтологов Л.И.Галкиной, О.Ю.Буткеевой, Л.И.Ефимовой, Е.А.Пономаревой [41] разработана новая стратиграфическая схема неоген-четвертичных отложений Кузбасса, утвержденная МСК в 1981 г., которая легла в основу настоящей работы.

Из научно-тематических работ следует отметить, составленную в 1977 г. А.З.Юзвickým, тектоническую карту угленосных отложений Кузбасса в масштабе 1:200 000, которая сопровождается геолого-геофизическими разрезами и отражает геологическое строение до глубины 8 км [154]. Важное значение имеют труды А.З.Юзвického по тектонике, глубинному строению, закономерностям изменения угленосности пород [56].

Период 1985-2000 г.г. характеризуется значительным сокращением геологических исследований. Геологоразведочные работы в ограниченном объеме выполнялись в основном на известных угольных месторождениях – Борисовском [145], Солоновском [115, 120, 156], Егорово-Красноярском, Шевелинском [150], Заломненском [150], Пинигинском [157], Змеинском [77].

В 1988 г. Центральной геофизической экспедицией завершена групповая геологическая съемка масштаба 1:50000 территории листов N-45-41-Б; N-45-42; N-45-29-В,Г; -30-В [89, 90]. Работа выполнена с большим объемом картировочного бурения, шлихового, донного и гидрохимического опробования, сопровождалась магнито- и электроразведочными методами исследования. В результате проведенных работ уточнено геологическое строение района, выявлены и прослежены пласты каменного угля, дана прогнозная оценка ресурсов угля на Барачатском и Восточно-Борисовском участках. Результаты съемки положены в основу представляемой геологической карты. В 1995 г. Н.М.Ярковой составлена дежурная геолого-промышленная карта месторождений северной части Кузбасса с подсчетом прогнозных ресурсов каменных углей [158]. По материалам геологического доизучения, выполненного О.П.Свинарчуком и др. [125], А.И.Бычков в 1997-1998 г.г. составил геологическую карту и карту неоген-четвертичных отложений в масштабе 1:50000 территории листов N-45-41-В,Г [68]. Геологические карты составлены с учетом всех новейших материалов и в полной мере использованы нами при выполнении настоящей работы.

В характеризуемый период проведены важные тематические работы. В области стратиграфии и корреляции разрезов плодотворные исследования выполнены С.К.Батяевой, О.А.Бетехтиной, В.М.Богомазовым, Н.Г.Вербицкой, С.Г.Гореловой, Л.Л.Дрягиной, А.П.Золотовым, А.И.Лежниным, Ю.С.Папиным, И.З.Фаддеевой и др., результаты которых изложены в опубликованных и фондовых работах [5, 32, 101, 102, 143]. В связи с неоднозначной корреляцией разрезов, пристального внимания заслуживают глубокие исследования

сотрудников ВСЕГЕИ В.М.Богомазова, Н.Г.Вербицкой, А.П.Золотова, С.В.Щербакова [5]. На основании комплекса литологических и геохимических исследований, палеонтологических определений различных групп фауны, флоры и миоспор ими предложена иная межблоковая корреляция разрезов, которая существенно отличается от принятой геологами Кузбасса.

Закономерности изменения качества углей изучались Э.М.Пахом [10, 116] и А.З.Юзвickým [55]. Газоносность угольных месторождений исследована Б.Н.Зимаковым и В.Г.Натурой [112], которыми выделены наиболее перспективные газоносные структуры, подсчитаны ресурсы свободного и сорбированного в каменных углях метана и обоснована экономическая целесообразность его попутной добычи. В 1998 г. А.З.Юзвickým составлена, а в 2000 г. издана геолого-промышленная карта Кузбасса в масштабе 1:100 000 [12] на обновленной геологической основе, которая отражает пространственные изменения качества углей.

Характеризуемая площадь полностью покрыта аэромагнитной (В.И.Залипухин, 1956 г.) и наземной магнитной (В.К.Мамаев, М.М.Будаев, 1952 г.) съемками масштаба 1: 200 000. На основной её части (листы N-45-29-B,Г; N-45-30, 41, 42) в 1976-1988 гг. выполнена аэромагнитная съемка масштаба 1: 25000. Её исполнителями и авторами отчетов являлись Н.Ф.Мамонтов, Н.М.Ашуркова, Л.Н.Вдовина и В.Н.Шемендюк. Площадь Кузнецкого Алатау покрыта наземными магнитными съемками масштаба 1: 25000 (В.Г.Демчук, 1960 г.) и 1: 10000 (Н.И.Божок, 1964; С.Н.Чумак, 1967).

Гравиметрические работы в масштабе 1: 200 000 на листе N-45-IX выполнены И.П.Лавровым в 1953 г. В 1959 г. В.И.Семеркин заснял Кузбасскую часть территории листа гравиметровой съемкой масштаба 1: 100 000. В 1966 г. им закончены работы по обобщению всех гравиметрических съемок и составлена сводная карта аномалий Буге в масштабе 1: 200 000. С 1975 по 1998 гг. основная часть изучаемой площади, кроме крайней северо-восточной, была покрыта гравиметрической съемкой масштаба 1: 50 000 (Е.К.Евстигнеев и др., 1978, 1984, 1998 гг.).

С целью прослеживания пластов угля под наносами, на многих участках использовался метод электроразведки [89, 90]. Сейсмические исследования начали проводиться с 1950 г. с целью поисков структур, благоприятных для залежей нефти и газа. В результате сейсмических исследований был выявлен опорный верхнебалахонский горизонт и уточнена структура Северо-Борисовской и Сыромолотненской антиклиналей. С северо-запада на юго-восток лист пересечен профилем глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ) по маршруту Колпашево – Таштагол [98], позволяющий значительно уточнить представления о строении земной коры в Кузнецком прогибе. Последующие сейсмические исследования, выполненные Е.Г.Айзенберг и В.П.Ладыгиным в 1979-1987 г.г., позволили выявить разрывные нарушения и ряд пликативных структур угленосных отложений. На площади развития структур Кузнецкого Алатау и Крапивинского купола Н.Ф.Мамонтовым в 1979-1980 гг. проведена аэрогамма-спектрометрическая съемка масштаба 1: 25000.

Гидрогеологические исследования первоначально были связаны главным образом с разведкой и эксплуатацией месторождений угля. Из ранних региональных работ следует отметить исследования З.Д.Мануйловой (1933 г.), С.Ф.Трифоновой (1934 г.), Н.В.Долженко (1945 г.), В.В.Пономарева (1949, 1952 гг.). В 1952-1955 гг. М.В.Елизаровской в связи с оценкой перспек-

тив нефтегазоносности изучена гидрогеология и гидрохимия подземных вод средне- и верхнепалеозойских отложений Кузбасса. Широкое распространение в зоне затрудненного водообмена бессульфатных гидрокарбонатных натриевых и хлоридных натриевых вод, присутствие брома, нафтеновых кислот и тяжелых углеводородов, позволило ей положительно оценить перспективы Борисовской и Заломненской структур. Первая сводная гидрогеологическая карта масштаба 1 : 500 000 по условиям сельскохозяйственного водопользования составлена А.Г.Украинчуком в 1960 г. В 1961-1962 гг. Г.М.Роговым и Г.М.Плевако дана оценка качества и ресурсов подземных вод мезозойских отложений.

В 1963-1967 гг. С.П.Черныш и Ю.Ф.Лакеев выполнили на характеризуемой площади комплексную гидрогеологическую и инженерно-геологическую съемку масштаба 1 : 200 000 [151]. Полученные материалы легли в основу Гидрогеологической карты СССР масштаба 1 : 200 000 листа N-45-IX, изданной в 1968 г. (автор С.П.Черныш). В 1973-1977 гг. А.И.Аникиным, В.В.Байрангуловым и С.М.Комаровым проведена комплексная гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка масштаба 1 : 50000 для целей мелиорации на Кемеровском массиве орошения, охватывающим левобережье Томи ниже устья р.Уньга. Аналогичная съемка выполнена В.В.Байрангуловым и О.Ф.Певенко в 1978-1980 гг. на участке Ленинск-Кузнецкой оросительной системы.

С 1966 по 1988 гг. на территории листа разведано 11 месторождений подземных пресных и два – минеральных вод. Основной вклад в эти работы внесли А.И.Аникин, Г.В.Антипова, Ю.Н.Акуленко, В.К.Жарков, Л.И.Каштанова, Н.М.Макейкин, Л.П.Малышева, А.Г.Савин, Е.У.Сыромяжко. Мелкомасштабные обобщающие работы неоднократно выполнялись В.В.Артамохиной и О.В.Постниковой.

Геоэкологическое изучение территории начато в последние 15 лет. Кузбасской гидрогеологической станцией на протяжении этого периода проводятся систематические наблюдения за экзогенными геологическими процессами, результаты которых отражены в отчетах Т.Б.Сабанеевой [122], О.В.Постниковой и др. В 1995 г. издана экологическая карта Кемеровской области в масштабе 1:500 000 под редакцией члена-корреспондента РАН Г.И.Грицко и доктора биологических наук И.М.Гаджиева [54], в которой обобщены результаты исследований многих коллективов. Оценка экологического состояния территории на основе дешифрирования аэро- и космофотоматериалов в масштабе 1:500 000 выполнена в 1998 г. Я.М.Грицкоком с соавторами. С 1991 г. геохимической партией под руководством В.Л.Некипелого проводится геоэкологическое опробование снежного покрова, грунта и донных отложений Кузбасса в масштабе 1:500 000, результаты которого использованы в настоящей работе.

2. СТРАТИГРАФИЯ

Территория листа N-45-IX сложена образованиями широкого стратиграфического диапазона – от позднерифейских до кайнозойских. Метаморфизованные породы рифея, венда и нижнего палеозоя обнажаются в северо-восточной части района, в пределах Пезасско-Золотокитатского поднятия Кузнецкого Алатау. Раннедевонские терригенно-вулканогенные

образования выполняют в этой части района локальные грабены. Верхнепалеозойские и мезозойские отложения слагают Кузнецкий прогиб. В западной части Крапивинского купола на современном эрозионном срезе вскрыты среднепалеозойские (средний девон – ранний карбон) отложения. Перечисленные образования повсеместно перекрыты рыхлыми неоген-четвертичными осадками мощностью до 100 м.

ВЕРХНИЙ РИФЕЙ – ВЕНД

ПОЗДНЕРИФЕЙСКО-РАННЕКЕМБРИЙСКИЙ БАССЕЙН

Пезасская серия (R_3-Vpz) распространена на северо-востоке листа, в верховьях р.Кожучок, в краевой части Пезасского горста, где по разлому граничит с образованиями суховского метаморфического комплекса ($R_3?s$) и большекитатской свиты ($E_{2-3}bk$). Сложена серия, судя по единичным обнажениям и редким высыпкам, темно-серыми мраморизованными известняками, обычно разбитыми сетью тонких прожилков кальцита, с прослоями черных кварцитов. Слабая изученность препятствует более детальному расчленению отложений и их корреляции с какой-либо определенной частью стратиграфического разреза. Породы практически немагнитны. Возраст отложений серии на изученной территории не устанавливается. В соответствии с данными по смежным площадям [18, 99] и „Легендой ...” [64] они слагают зону известнякового шельфа позднерифейско-раннекембрийского бассейна и датируются верхним рифеем - вендом. Неполная мощность серии оценивается величиной около 1500 м [114].

ВЕНД - КЕМБРИЙ

АЛТАЕ-КУЗНЕЦКИЙ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКИЙ ПОЯС

ВЕНД-НИЖНИЙ КЕМБРИЙ

Камжелинский метабазальтовый комплекс

Комплекс представлен южным окончанием Яя-Камжелинского ареала Золотокитатского сектора этого пояса. Вулканогенные и ассоциирующие с ними осадочные породы выделяются в камжелинскую свиту. Субвулканические образования комплекса на описываемой территории предыдущими исследователями не отмечались, за её пределами они известны в районе пос. Успенка [18].

Камжелинская свита залегает в верховьях рек Каменушка, Мунашкина и Белая Осипова, представлена мощной толщей метабазальтоидов и различных метаморфических сланцев. Она с резким структурным несогласием перекрывается нижнедевонскими красноцветными отложениями устькундусуюльской свиты и прорывается интрузивными массивами чебулинского комплекса. С метаморфическими образованиями суховского комплекса границы тектонические.

Образования свиты слагают Мунашкинскую антиклиналь северо-западного простирания, осложненную большим количеством более мелких складок разных порядков, с крутым ($60-80^\circ$) северо-восточным, реже юго-западным падением крыльев, иногда опрокинутых на юго-запад. По литологическому составу свита расчленяется на нижнюю - преимущественно вулканогенную и верхнюю - кремнисто-сланцевую толщи. Граница между ними постепенная.

Нижняя толща ((V-Є₁):R₃ km₁) составляет ядро Мунашкинской антиклинали, опрокинутое на юго-запад. В её составе преобладают metabазальтоиды, их туфы, зеленые сланцы неясного происхождения и сланцы, возникшие за счет метаморфизма глинистых и песчаных пород. По правой составляющей р.Мунашкина изучен фрагмент разреза нижней толщи [114]; снизу вверх здесь обнажаются (мощности в м):

1. Порфиритоиды зеленокаменные рассланцованные	90
2. Песчаники полимиктовые зелено-серые среднезернистые рассланцованные	12
3. Туфы metabазальтоидов серые литокристаллокластические рассланцованные	15
4. Чередование metabазальтоидов и песчано-глинистых сланцев	50
5. Сланцы глинистые	40
6. Метабазальты	90
7. Метапесчаники метаморфизованные полимиктовые мелкозернистые	36
8. Порфиритоиды зелено-серые, интенсивно (до сланцев) рассланцованные	90
9. Сланцы песчано-глинистые и хлорито-глинистые	27
10. Переслаивание глинистых сланцев (преобладают) и metabазальтоидов	72

Неполная мощность образований в разрезе - 521 м; не менее двух третей приходится на базальтоиды. Полная мощность толщи оценивается величиной 600-700 м [114, 140].

Толща насыщена субвулканическими дайками, идентичными по составу и облику базальтоидам покровной фации. В связи с плохой обнаженностью территории их картирование не проводилось.

Метабазальты и порфиритоиды представляют собой в той или иной степени рассланцованные породы, с сохранившимися апоинтерсертальной и апоофитовой структурами. Основная масса сложена лейстами альбита, хлоритом, эпидотом, микропризмами актинолита, встречаются реликты клинопироксена; акцессорные минералы - лейкоксен, титаномagnetит, magnetит. Вкрапленники (1-1,5 мм) представлены альбитизированным плагиоклазом и моноклинным пироксеном, почти нацело замещенным хлоритом, эпидотом и карбонатом. Редкие миндалины выполнены хлоритом.

Верхняя толща ((V-Є₁):R₃ km₂) составляет крылья Мунашкинской антиклинали, отличается от нижней широким распространением парасланцев, при значительно меньшем количестве metabазальтоидов. В рудном поле Белоосиповского ртутного месторождения под нижнедевонскими образованиями, по данным бурения, толща расчленяется на 4 пачки [81, 142] (снизу вверх, мощности в м):

1. Карбонатно-глинистые и углеродисто-глинистые сланцы с прослоями и линзами кварцитов, кремнистых сланцев и метаалевролитов	140-220
2. Метабазальты и порфиритоиды с двумя горизонтами (8-30 м) карбонатно-глинистых и углеродисто-глинистых сланцев и кварцитов	110-140
3. Карбонатно-глинистые сланцы серые и зеленовато-серые с редкими прослоями углеродисто-глинистых и кремнистых сланцев, метапесчаников, алевролитов и туффов	120-220
4. Красноцветные (гематитизированные) кремнисто-глинистые сланцы, реже мета-	

алевролиты, углеродисто-глинистые, карбонатно-глинистые сланцы и базальтоиды 80-150

Выше по разрезу единичными скважинами вскрыты парасланцы и кварциты этой же толщи, не выходящие на поверхность. Мощность отложений толщи превышает 730 м.

Глинистые сланцы сложены пелитовым агрегатом с примесью слюдистых минералов, углеродистого и карбонатного вещества. Глинисто-кремнистые красноцветные сланцы состоят из микрозернистого кремнистого вещества, с отдельными чешуйками и субпараллельными линзовидными скоплениями гематита (10-15% объёма породы). Метаморфизованные песчаники и алевролиты состоят из зерен кварца, плагиоклаза, обломков базальтоидов. Породы обычно сильно хлоритизированы и серицитизированы. Степень преобразования пород свиты соответствует фации зелёных сланцев.

Парасланцы и metabазиты свиты практически немагнитны, им соответствуют почти нулевые значения магнитного поля. Средняя плотность metabазальтоидов 2,70-2,75 г/см³, парасланцев – 2,65-2,70 г/см³.

Возраст отложений в районе не определяется, к камжелинской свите они отнесены на основании корреляции по литологическому составу с образованиями стратотипического района. Серийной легендой [64] предусматривается венд-раннекембрийский или позднерифейский возраст свиты. В связи с более низким уровнем метаморфизма пород камжелинской свиты по сравнению с образованиями пезасской серии авторами предполагается их более молодой венд-раннекембрийский возраст. К тому же по составу metabазальтоиды хорошо коррелируются с вулканитами усть-анзасской свиты. На сопредельной с севера площади В.С.Куртигешевым [18] в отложениях этой свиты собраны микрофоссилии, которые по заключению Ф.А.Валиевой и А.Е.Станевича, характеризуют возраст осадков не древнее верхов позднего рифея.

СРЕДНИЙ - ВЕРХНИЙ КЕМБРИЙ

Большекитатский дацит-андезит-базальтовый комплекс

Комплекс представлен Нижнекитатско-Акельским ареалом в пределах Алтае-Кузнецкого вулcano-плутонического пояса. Его покровные образования и связанные с ними осадочные породы выделены в одноименную свиту.

Большекитатская свита (C₂₋₃bk) включает вулканогенно-терригенные образования, слагающие в верховьях рек Белая Осипова и Мал. Кожух тектонический клин, расширяющийся к юго-востоку. Эти отложения прослеживаются далее на юго-восток за пределы района до р.Черная Осипова, где детально изучены, охарактеризованы палеонтологически и расчленены Г.М.Купсиком [99] на большекитатскую, черноосиповскую свиты и верхнекембрийско-нижнеордовикские образования. На листе N-45-IX обнажается, по-видимому, только их нижняя часть (собственно большекитатская свита района р.Черная Осипова [99]). Свита сложена переслаивающимися алевролитами, аргиллитами, песчаниками табачно-зелёного, зеленовато-серого и лилового цвета, иногда известковистыми и гравелитистыми, реже тёмно-серыми известняками, зеленовато-серыми сланцами и желтовато-бурыми эффузивами основного и среднего состава. Восточнее описываемого района установлено [99], что вулканиты большей

частью представлены андезитами, уровень преобразования которых соответствует диагенетической или переходной к зеленокаменной фациям.

Залегание пород моноклинальное с падением на восток и северо-восток под углами 40-50°. Мощность свиты не менее 550 м [114]. Судя по характеру магнитного поля, отложения её практически немагнитны. Средне-верхнекембрийский возраст свиты надежно обоснован находками остатков фауны в соседнем районе [99].

Субвулканические образования ($^m\text{v}\text{C}_{2-3}bk$) в виде мелких тел отмечаются в верховьях р.Белая Осипова в поле большекитатской свиты. На геологической карте показано только наиболее крупное из них (Белоосиповский массив), вытянутое в северо-западном направлении на 2,5 км при ширине до 300 м. Оно фиксируется в магнитном поле линейной аномалией интенсивностью до 300 нТл. Габбродолериты и долериты массива представлены зеленовато-серыми средне- и мелкозернистыми разновидностями массивной текстуры.

ДЕВОН – НИЖНИЙ КАРБОН

ДЕВОНСКО-РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНИЙ ВУЛКАНО- ПЛУТОНИЧЕСКИЙ ПОЯС

КУЗНЕЦКО-АЛАТАУСКИЙ СЕГМЕНТ

НИЖНИЙ ДЕВОН

Нижнедевонские образования распространены вблизи юго-западной границы Пезасско-Золотокитатского поднятия с Кузнецким прогибом, в локальных грабенах: Белоосиповском - в низовьях р.Белая Осипова и по р.Мунашкина и её левым притокам, и Заломненском - в верховьях р.Каменушка, левого притока р.Заломная. Эти отложения хорошо изучены при детальном геологосъемочных и поисково-разведочных работах [22, 114, 118, 140, 142] и расчленены на три свиты: устькундусуюльскую, палатнинскую и белоосиповскую. Кроме того, раннедевонские образования на западном склоне Крапивинского купола вскрыты скважиной 6 Чусовитинского профиля на глубине более 874 м [127]. Палатнинская свита перекрывается здесь пестроцветными терригенными отложениями барзасской свиты позднего эмса, не обнажающимися в описываемом районе.

Устькундусуюльская свита ($D_1 uk$) приурочена к основанию разреза девонских отложений, залегает очень полого, почти горизонтально, с резко выраженным структурным несогласием в основании на интенсивно дислоцированных образованиях камжелинской свиты. Верхняя граница её согласная, проведена по почве слоя туфов и туфобрекчий палатнинской свиты. В среднем течении р. Белая Осипова (Белоосиповский грабен) при поисково-разведочных работах в районе Белоосиповского ртутного месторождения отложения устькундусуюльской свиты Н.И.Уразлиным [140] расчленены на пять пачек (снизу вверх, мощности в м):

1. Красноцветные конгломераты, гравелиты, песчаники и алевролиты переслаивающиеся между собой, часто сменяющие друг друга по простиранию; преобладают грубообломочные породы 5-45
2. Тонко переслаивающиеся серые алевролиты, тёмно-серые аргиллиты и серые мелкозернистые песчаники, часто с обильными отпечатками ископаемой флоры 0-25

3. Красноцветные алевролиты с линзами и прослоями песчаников 15-70
 4. Известковистые аргиллиты, алевролиты и мергели желтовато-серые, реже бурые, с отпечатками флоры в частых прослоях (1-3 см) тёмно-серых аргиллитов 35
 5. Красноцветные алевролиты, аргиллиты и песчаники, часто переслаивающиеся между собой; в верхней части отмечаются доломитовые мергели иногда с анкеритом 30
- Полная мощность свиты в районе месторождения колеблется от 100 до 135 м.

Обломочный материал в конгломератах очень плохо отсортирован по величине и степени окатанности. В его составе в основании первой пачки преобладают метабазальтоиды и метаморфические сланцы, окрашенные гидроокислами железа в бурый цвет; реже встречаются серые кварциты, бурые песчаники и алевролиты, иногда отмечаются гальки пород кислого состава жильной фации. Характерны западины и „карманы“ в кровле камжелинской свиты, заполненные осадками устькундусульской свиты. В верхней части первой пачки среди обломков преобладают красноцветные песчаники и алевролиты. Песчаники полимиктовые, обломочный материал в них представлен (в %): мергелями - 30, кварцем и полевыми шпатами - 30, аргиллитами - 30, микрокварцитами - 7, рудными минералами - 3.

В южной части Заломненского грабена свита сложена красноцветными алевролитами (50-80%), реже конгломератами (10-15%), песчаниками, часто гравелистыми (до 10%) общей мощностью 70-110 м. На правом берегу р.Сред. Каменушка в верхней части разреза свиты встречаются прослои (до 25 м) туфов андезибазальтов литокристаллокластических, псаммито-алевроитовых, реже лапиллиевых.

Породы свиты немагнитны, поэтому на магнитометрических планах им соответствуют спокойные поля с отрицательными значениями. Средняя плотность их 2,55 г/см³.

Возраст свиты определяется обильной и разнообразной флорой хорошей сохранности, собранной в основном из второй пачки в левобережье р. Белая Осипова против устья р.Верх. Глухаревка [140] и против устья р. Березовая [114]. Решающее значение для отнесения отложений к салаиркинскому горизонту эмского яруса имеют: *Bucheria mucronatum* (Mägdefrau), *Drepanophycus spinaeformis* Goepp., *Protobarinophyton obrutschevii* Ananiev, *Zosterophyllum cf. australianum* Lang et Cookson, *Z. aff. myretonianum* Penhallow., *Pachytheca sp.*, *Margophyton goldschmidtii* (Halle) Zakh. Макроостатки флоры сопровождаются многочисленными споровыми комплексами, выделенными из образцов первой, второй и четвертой пачек, также типичными для раннего девона [39].

Палатнинско-белоосиповский трахит-трахидацит-трахибазальт-базальтовый комплекс

Этот комплекс развит в пределах девонско-раннекаменноугольного ВПП (Кузнецко-Алатаский сегмент, Мрасско-Палатнинский сектор, Кельбесско-Крапивинский ареал) [64]. Его покровные образования и сопутствующие осадочные породы по составу расчленяются на палатнинскую, белоосиповскую и барзасскую свиты.

Палатнинская свита (D_{1pl}) представлена лавами, туфами, реже лавобрекчиями основного и среднего состава. Свита согласно залегает на устькундусульской и имеет тектонические

границы с более молодыми отложениями. В 1-3 км севернее листа она без видимого углового несогласия перекрывается белоосиповской свитой нижнего девона [114]. На Пирамидальном проявлении ртути разрез свиты изучен по буровым скважинам [140]. Снизу вверх здесь залегают (мощности в м):

1. Туфы, зачастую агломератовые основного и среднего состава лилово-серые, грубо переслаивающиеся между собой 10-12
(в правобережье р. Верх. Глухаревка мощность пачки увеличивается до 50 м)
2. Трахибазальты порфировые темно-серые с зеленоватым оттенком 18
3. Лавобрекчии трахибазальтов темно-серые с лиловым оттенком 4
4. Агломератовые туфы трахиандезибазальтов и базальтов лилово-серые 4
5. Трахибазальты тёмно-серые миндалекаменные с обильными (30-40%) вкрапленниками (2-3 мм) плагиоклаза, реже пироксена 10
6. Псефитовые туфы основного состава лилово-серые, с отдельными прослоями (до 1 м) красноцветных алевролитов 30
7. Трахибазальты, аналогичные слою 5 5
8. Агломератовые туфы трахибазальтоидов лилово-серые, с редкими прослоями (0,5-2 м) псаммитовых лито-витро-кристаллокластических туфов 18

Мощность свиты в разрезе около 100 м. Такую же мощность она имеет и по другим пересечениям в Белоосиповском грабене. В южной части Заломненского грабена, в верховьях р. Каменушка вскрыта только нижняя часть свиты, мощностью не более 200 м [118]. В скважине 6 (11700 Чусовитинского профиля [127]) образования предположительно палатнинской свиты вскрыты на полную мощность (240 м) в интервале 874-1117 м.

Трахибазальты и трахиандезибазальты по внешнему облику и петрографическим особенностям близки друг к другу, представлены порфировыми разновидностями с размером вкрапленников 1-3 мм, количество которых достигает 30-40%. В порфировых выделениях преобладает лабрадор (an₅₀₋₆₀), как правило, пелитизированный, сосюртитизированный и альбитизированный. Реже доминирует авгит, почти всегда замещенный карбонатом и железистым веществом. Вкрапленники оливина встречаются в подчиненном количестве, нацело замещены идингситом и рудным минералом. Основная масса характеризуется пилотакситовой и интерсертальной структурами. Акцессорные минералы представлены апатитом и магнетитом. По данным химических анализов, определяется принадлежность базальтоидов к умеренно-щелочной калиево-натриевой серии, низкотитанистым, с высокоглинозёмистым уклоном разновидностям (табл.1). В алевритовых и псаммитовых туфах базальтоидов в различных соотношениях устанавливаются обломки кристаллов плагиоклаза, базальтоидов и вулканического стекла. В агломератовых туфах угловатые крупные обломки сложены базальтоидами. Иногда среди туфов встречаются маломощные линзовидные прослои красноцветных алевролитов, песчаников и туфопесчаников, аналогичных подстилающим породам устькундусульской свиты, в единичных случаях - линзы плотных розоватых мергелей.

Базальтоиды палатнинской свиты характеризуются высокой ($3000-7000 \times 10^{-5}$ ед.СИ) магнитной восприимчивостью, на детальных магнитных планах им отвечают напряженные по-

Таблица 1

Химические составы и петрохимические характеристики
палатнинско-белоосиповского вулканического комплекса (D₁pb)

№ п/п	№ ист.	№ проб	Содержание окислов (в %)													Показатели					
			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.	Сумма	a	b'	n	al'	Kf	Na ₂ O/K ₂ O
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Палатнинская свита																					
1	3	C-75/36	41,72	1,12	18,81	4,69	4,30	0,20	3,16	9,08	2,90	0,85	-	12,60	99,45	9,6	19,8	83,2	1,5	74	3,4
2	3	C-76/82	48,57	1,25	18,99	4,06	6,08	0,16	3,66	8,39	3,55	1,15	-	3,91	99,78	10,4	19,5	82,0	1,4	73	3,1
3	2	1882	49,43	1,20	17,05	8,16	3,98	0,25	4,34	5,35	5,20	1,43	-	2,86	99,25	14,1	21,0	85,0	1,0	74	3,6
4	2	1896	45,61	1,52	17,98	6,36	4,86	0,25	5,06	8,56	3,71	0,67	-	5,58	100,16	10,0	23,6	90,2	1,1	69	5,5
Белоосиповская свита																					
5	3	C-68/58	44,03	1,04	19,25	4,80	6,11	0,19	2,18	9,35	3,40	2,75	-	5,96	99,09	13,2	20,7	65,1	1,5	83	1,2
6	3	C-49/113	49,41	0,94	19,99	4,86	2,97	0,13	2,21	5,60	4,60	3,00	0,81	5,47	100,01	16,2	13,6	69,8	2,0	78	1,5
7	3	C-50/38	50,72	0,72	18,20	5,68	2,97	0,20	1,41	7,55	3,56	3,50	0,54	3,88	98,93	14,2	15,3	60,6	1,8	86	1,0
8	3	C-45/93	54,05	0,91	19,90	3,35	3,74	0,10	2,11	3,64	5,05	4,84	0,60	2,32	100,62	19,2	10,6	61,6	2,2	77	1,0
9	3	C-45/149	56,65	0,70	16,91	1,77	5,11	0,16	1,78	1,99	5,63	2,44	0,37	6,16	99,70	16,7	10,1	77,7	2,0	79	2,3
10	3	C-45/23	57,19	0,76	18,59	4,92	3,58	0,10	2,67	1,11	5,95	2,09	0,39	2,72	100,12	16,0	12,1	82,5	1,7	76	2,8
11	3	C-50/81	59,95	0,84	18,03	2,28	3,79	0,14	1,48	2,62	4,70	3,18	-	2,78	99,74	14,6	7,9	69,1	2,4	80	1,5
Субвулканическая фация																					
12	1	P.32	44,05	1,19	19,69	3,28	5,78	0	1,89	11,53	3,31	0,5	0	8,53	100,35	8,9	23,0	91	1,8	83	6,6
13	1	P.404	59,04	0,92	12,12	5,17	1,13	0,01	1,38	1,84	4,37	4,3	0,46	9,11	99,81	10,5	9,9	68	1,6	82	1,0
14	1	P.403-2	60,17	0,94	12,75	2,72	3,04	0,01	1,5	1,93	3,75	4,03	0,39	7,83	99,06	15,5	10,2	75	1,8	79	0,9
15	1	P.403-1	60,38	0,89	14,97	3,81	0,75	0,01	0,84	1,81	3,3	5,35	0,34	8,07	100,52	15,1	8,9	48	2,8	84	0,6

Примечания: показатели a, n - по А.Н. Заварицкому, b' – по Д.С. Штейнбергу, al', Kf – по [34].

1-7 трахибазальты, 8-11 трахиты, 12 базальт, 13-15 трахиандезиты. 1, 2, 5-15 Белоосиповский гарбен; 3, 4 Заломненский гарбен.

Источники: 1 – А.А.Оболенский [104], 2 – Д.И.Портянников [110], 3 - Н.И.Уразлин [130].

ля интенсивностью до 500-700 нТл. В связи с малой мощностью этих образований, на аэромагнитных картах они не отражаются. Средняя плотность базальтоидов $2,74 \text{ г/см}^3$. Петрофизические параметры осадочных пород не отличаются от таковых устькундусульской свиты.

Раннедевонский возраст свиты определяется согласным залеганием с палеонтологически охарактеризованными отложениями устькундусульской свиты и находками в подобных образованиях раннедевонской флоры в центральной части Крапивинского купола.

Белоосиповская свита (D_{1bs}) выделена в описываемом районе, со стратотипом по профилю буровых скважин в левобережье р. Белая Осипова, в 600 м восточнее рамки листа [22]. В отличие от палатнинской свиты, в её составе широко распространены трахиандезиты и трахиты, а её трахибазальты и трахиандезибазальты отличаются более высокой общей и калиевой щелочностью. Свита слагает три небольших тектонических линзы в зоне Пезасско-Белоосиповского разлома, границы её с более древними стратонами тектонические. По данным Н.И.Уразлина [140], образования белоосиповской свиты несогласно перекрыты отложениями восточно-кузбасской серии, однако граница между ними почти повсеместно осложнена межформационными тектоническими срывами. Породы свиты почти везде имеют опрокинутое залегание с падением на северо-восток под углом $50-80^\circ$.

Белоосиповская свита характеризуется значительной фациальной изменчивостью и пестротой состава пород, невыдержанностью отдельных слоев по простирацию и падению. Почти половину объёма свиты занимают трахибазальты, трахиандезиты, их туфы; около 30% - трахиты, их туфы, и около 20 приходится на долю красноцветных алевролитов, гравелитов и серых, лиловато-серых глинистых известняков. Мощность свиты сильно варьирует от 0 в скважине 5 до 230 м (неполная мощность вскрытой ее части по р.Белая Осипова [140]). Полная мощность свиты севернее описываемого района превышает 600 м [114], достигая 900 [18].

Трахибазальты имеют отчетливо выраженную порфировую структуру с примерно равным количеством вкрапленников плагиоклаза и пироксена. Плагиоклаз (андезин-лабрадор) образует таблитчатые и короткопризматические кристаллы, сосюритизирован. Пироксен почти нацело замещен карбонатом и хлоритом. Основная масса интерсертальная, участками близкая к трахитовой, содержит редкие микролиты калиево-натриевого полевого шпата, обильную сыпь магнетита. По данным химических анализов (табл.1), трахибазальты характеризуются низкой титанистостью и повышенными лейкократовостью и глинозёмистостью.

Трахиты имеют отчетливо выраженную трахитовую структуру основной массы. Вкрапленники представлены пелитизированным калиево-натриевым полевым шпатом, реже плагиоклазом, биотитом и единичными зернами пироксена, нацело замещенного хлоритом и рудным веществом. В кровле трахитовых покровов нередко встречаются миндалины, выполненные кальцитом, с хлоритовой каймой.

Эффузивы белоосиповской свиты менее магнитны, чем палатнинские, их магнитная восприимчивость колеблется в пределах $600-2500 \times 10^{-5} \text{ ед.СИ}$, при средней плотности около $2,65 \text{ г/см}^3$. На детальных магнитометрических картах свита отражается слабо положительным полем интенсивностью 100-300 нТл, в отдельных эпицентрах до 500-800 нТл.

В соответствии с серийной легендой [64] принят эмсский возраст свиты. На листе она не содержит органических остатков. Севернее, на площади листа N-45-III, белоосиповская свита с постепенными переходами залегает на палатнинской свите (эмс) и перекрывается барзасской свитой (верхний эмс) с перерывом, выразившимся в наличии древней коры выветривания [18].

Субвулканические образования палатнинско-белоосиповского комплекса (D_{1pb}) представлены дайками трахибазальтов и трахиандезитов (β), реже габбродолеритов ($\mu\nu$), залегающими среди отложений девона и камжелинской свиты. В большинстве случаев тела ориентированы в северо-западном направлении и имеют крутые ($50-70^\circ$) углы падения, протяженность - от первых десятков метров до 1 км, мощность 0,3-20 м. Минералогический состав их однотипен, основные различия сводятся к вариации содержания плагиоклаза и темноцветов, представленных авгитом и амфиболом. В трахиандезитах во вкрапленниках иногда отмечается калиево-натриевый полевой шпат, а среди акцессориев увеличивается содержание титаномагнетита, сфена и апатита. Кроме того, к полям распространения вулканитов покровной фации комплекса тяготеют субвулканические дайки трахириолитов и трахитов ($\tau\lambda$), аналогичных породам белоосиповской свиты [140]. В приустьевой части правобережья р.Березовая они слагают тела, вытянутые в северо-западном направлении на 400-750 м, при ширине 50-200 м.

Кора химического выветривания вскрыта скважиной 6 [127] в интервале 857-874 м, предположительно по вулканическим образованиям палатнинской свиты. Вулканиты превращены в алевролитоподобную породу белого или светло-палевого цвета, в основном комковатую, плотную, с включениями желтовато-зелёных и розовых чешуйчатых зёрен, жирных на ощупь.

Барзасская свита (D_{1br}) на современном эрозионном срезе не обнажается, вскрыта только скважиной 6 в интервале 777-857 м. Она сложена пестроцветными алевролитами и конгломератами. По архивным данным, на коре выветривания предположительно по вулканитам палатнинской свиты залегают (снизу вверх, мощности в м):

1. Алевролиты светло-розовые и грязно-зелёные с единичными гальками халцедона и прослоями полимиктовых песчаников светло-серых, с редкой растительной сечкой 5
2. Конгломераты грязно-зелёные с тёмно-вишнёвыми пятнами 9
3. Алевролиты тёмно-вишнёвые, мелкозернистые, в средней части слой (2,1 м) конгломератов, подобных слою 2. В трех метрах от подошвы (на глубине 840,3 м) - прослой 0,2 м листоватого каменного угля липтобиолитового происхождения, ниже которого алевролиты отбелены и содержат угловатые обломки осадочных пород размером до 1-2 см 13
4. Конгломераты тёмно-вишнёвые, в середине со слоем (3,6 м) и прослоями пестроцветных алевролитов. Гальки осадочных пород мелкие 14
5. Алевролиты мелкозернистые, тёмно-зелёные и вишнево-красные, с прослоями (до 0,2 м) мелкогалечных конгломератов 9
6. Конгломераты грязно-вишнёвые, местами отбеленные, внизу - прослой светло-зеленых. Гальки размером 1-2 см представлены вишнёвыми и зелёными осадочными породами. В середине интервала, на глубине 796-800,2 м, слой (4,2 м) ярко-зелёных с тёмно-вишнёвыми пятнами алевролитов 19

7. Алевролиты тёмно-вишневые, реже бурые, с прослоями (0,1-0,6 м) конгломератов - 11

Мощность свиты по скважине 80 м. Выше по разрезу вскрыты пестроцветные конгломераты и алевролиты со споровым комплексом франского яруса. В нижней части барзасской свиты (по скважине 6 в интервале 840,1-855,5 м) получены споровые комплексы, которые по присутствию в них *Leiotriletes lentiformis* Nadl., *L.annularis* Nadl., *Stenozonotriletes ornatissimus* Naum. emend Tschibr., *S. grandis* Nadl. и большому разнообразию спор рода *Hymenozonotriletes* позволяют авторам определений В.Г.Кузнецовой и Ю.С.Надлеру уверенно коррелировать отложения со стратотипом барзасской свиты позднего эмса (шандинский горизонт).

СРЕДНЕДЕВОНСКО-РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЙ БАССЕЙН

СРЕДНИЙ - ВЕРХНИЙ ДЕВОН

Восточно-кузбасская серия (D₂₋₃vk) на современном эрозионном срезе выделена на небольших участках в Крапивинском куполе (у восточной рамки листа, по рекам Томь и Крутая), и в небольшом тектоническом блоке на западе Белоосиповского грабена. Ее отложения накапливались в Прикузбасской зоне прибрежных фаций [64]. Они представлены переслаивающимися пестроцветными алевролитами (40-70%), песчаниками (10-30%), конгломератами и гравелитами (15%), реже встречаются глинистые известняки, мергели и аргиллиты. В описываемом районе восточно-кузбасская серия на подсерии и свиты не расчленяется из-за малой мощности осадков, отсутствия необходимого количества палеонтологических данных, что делает невозможным раздельное отображение их на геологической карте. Нижняя граница серии в скважине 6 проведена по подошве конгломератов со споровым комплексом франского яруса, залегающих без видимого структурного несогласия на терригенных пестроцветных отложениях барзасской свиты. В ядре Крапивинского купола, на смежной с востока территории, отложения серии залегают на неровной поверхности эффузивов палатнинской свиты эмса [135]. Более молодые – верхнеэмские образования белоосиповской и барзасской свит, суммарной мощностью в описываемом районе около 300 м, здесь либо не формировались, либо денудированы перед накоплением восточно-кузбасской серии. Даже в последнем случае, перерыв в осадконакоплении продолжался весь эйфельский век и ранний живет. Восточнее Крапивинского купола (за пределами района) восточно-кузбасская серия с резким угловым несогласием залегает на карбонатных отложениях пезасской серии [135]. Верхняя граница согласная, проводится по смене коричнево-красных алевролитов восточно-кузбасской серии серми окремненными известняками или серо-зелёными алевролитами мозжухинской.

На западной окраине Крапивинского купола отложения серии вскрыты скважиной 6 в интервале 578-777 м [127]. Снизу вверх здесь залегают (мощности в м):

1. Конгломераты тёмно-вишнёвые, сверху (4 м) – серые, сложенные галькой осадочных пород на известковистом цементе, с прослоями алевролитов тёмно-вишнёвых и грязно-зелёных
2. Алевролиты (сверху вниз): красновато-бурые с прослоями песчаников (6,0 м), серые сильно известковистые с ярко-зелёными линзами (6,0 м), тёмно-вишнёвые с зеленоватыми прослоями (6,0 м), тёмно-зелёные с частыми линзами известняков и тонкими прослойками

аргиллитов, с остатками брахиопод <i>Anathyris phalaena</i> Phill. (16,8 м), тёмно-серые с прослоями известняков и крупнозернистых песчаников (8,2 м)	43
3. Гравелиты буровато-зеленые со слабоокатанными обломками осадочных и изверженных пород, с линзами зелёных алевролитов. Вверху (2,2 м) - пестроцветные мелкозернистые песчаники	8
4. Алевролиты песчанистые, тёмно-вишнёвые с буроватым оттенком, с конкрециями и прослоями песчаников	7
5. Песчаники мелкозернистые, зеленовато-серые, с крупными конкрециями, с прослоями пестроцветных алевролитов (1,4 м) и гравелитов (от 0,1-0,15 м до 1,5 м в основании слоя), сложенных слабоокатанными обломками осадочных и изверженных пород	5
6. Алевролиты мелкозернистые, часто известковистые, зеленовато-серые, внизу малиновые, с прослоями аргиллитов, реже – известняков и мергелей. Породы с обильной фауной раннего франа (<i>Anathyris phalaena</i> Phill. и др.)	15
7. Алевролиты тёмно-вишнёвые, иногда темно-бурые, серые и зелёные, часто известковистые, с прослоями аргиллитов. В верхней части слоя отмечено два прослоя серых мелкозернистых песчаников мощностью 1,2 и 2,4 м, многочисленные желваки, прожилки и гнёзда белого гипса, в нижней – встречаются карбонатные конкреции, отпечатки раковин и чешуи рыб, содержатся споровые комплексы раннего фамена	80
8. Песчаники мелкозернистые вишнево-серые. В нижней части слоя слабо выражена косая слоистость, встречаются мелкие гальки осадочных и изверженных пород	7
9. Алевролиты тёмно-вишнёвые с зелёными пятнами, с многочисленными включениями известняков и зелёных алевролитов неправильной формы, с прослоями (до 0,3 м) зеленовато-серых песчаников	14
Итого	199 м.

В 3-х км к северу от с.Воскресенка, в скважине 1 отложения серии вскрыты в интервале 2336-2613 м, полной мощностью 277 м. Они представлены чередованием красноцветных конгломератов, печаников, алевролитов с карбонатными породами [124]. У восточной рамки листа, в Крапивинском куполе, породы залегают полого (5-10°) с падением слоев на запад, здесь увеличивается количество песчаников (30%) и известняков (до 15%). В Белоосиповском грабене установлено опрокинутое залегание серии в приразломных складках совместно с выше- и ниже-лежащими отложениями с падением слоев на северо-восток под углами 50-80°. Здесь в её составе преобладают переслаивающиеся красноцветные песчаники и алевролиты, изредка встречаются прослои конгломератов и бурых песчаных и алевроитовых известняков.

Песчаники и алевролиты тёмно-вишнёвые, вишнево-серые до бордово-красных, реже зелено-серые или ярко-зелёные, пятнистые, часто известковистые. По минеральному составу обломочной фракции среди них преобладают полимиктовые, известково-кремнистые и кварцево-кремнистые разновидности. Серые песчаники иногда существенно кварцевые. В тяжелой фракции преобладают ильменит, лейкоксен, анатаз, циркон и барит. Известняки обычно глинистые, серовато-бурые, часто с вишневым оттенком, нередко содержат обильные обломки кварца и кремнистых пород. Встречаются прослои, сложенные обломками мелких

раковин брахиопод и остракод. Обломочный материал конгломератов и гравелитов представлены различными кремнистыми породами, кварцем, реже известняками, алевролитами, песчаниками и единичными обломками сильно ожелезненных эффузивов. Породы немагнитны, средняя плотность их 2,65 г/см³.

Возраст серии определяется по фауне брахиопод и споровым комплексам. В скважине 6, в слое 7 (интервал 657-669 м) приведенного выше разреза, получены богатые споровые комплексы, содержащие более 50 видов спор. Присутствие *Lophozonotriletes curvatus* Naum., *Arhaeozonotriletes optivus* Tschibr., *Hymenozonotriletes pullatus* Nadl., свидетельствуют о раннефаменском возрасте осадков [127]. На глубине 684 м (слой 6) и 742-747 м (слой 2) Л.Г.Севергиной определены брахиоподы: *Anathyris phalena* (Phill.), *Cyrtospirifer schelonicus* var. *tenticuliformis* Rzon. и др., определяющие раннефранский возраст отложений. Франский возраст также подтверждается споровым комплексом из интервала 749-769 м, содержащим *Arhaeozonotriletes variabilis* Naum., *A. visendus* Naum. (определения В.Г.Кузнецовой и Ю.С.Надлера). В известняках в правом борту р.Томь, у восточной рамки листа, собраны брахиоподы также раннефранского возраста [135]. Среди них В.Г. Зинченко определены: *Anathyris phalaena* (Phill.), *Cyrtospirifer cf. conoideus* (Roem.) и др.

ВЕРХНИЙ ДЕВОН – НИЖНИЙ КАРБОН

Мозжухинская серия нерасчлененная (D₃-C₁мz) сложена известняками, часто переполненными разнообразной фауной, алевролитами, песчаниками, реже встречаются аргиллиты, доломиты и мергели. По литологическому составу и ископаемой фауне она расчленяется на пять свит [64], из которых на изученной территории самостоятельно картографируется только абышевская свита, залегающая в основании серии. Тайдонская, фоминская, подъяковская и верхотомская свиты на карте показаны нерасчлененными. Предыдущими исследователями толща известняков, отраженная на геологической карте, относилась к тайдонской и фоминской свитам турнейского яруса, а вышезалегающие терригенные отложения к подъяковской и верхотомской свитам визейского яруса. По палеонтологическим данным, полученным в скважине 6, граница между известняками и терригенными породами проходит внутри подъяковской свиты. Таким образом, геологическая граница между фоминской и подъяковской свитами проходит внутри однородной толщи известняков, может быть установлена только на основании детального послойного изучения палеонтологических остатков и, поэтому не картируется. На геологическом разрезе к карте из-за очень малой мощности абышевская свита объединена с остальными свитами серии. Этот стратон показан как мозжухинская серия нерасчлененная.

Нижняя граница серии определяется по смене красноцветных отложений восточно-кузбасской серии серо-зелёными алевролитами, верхняя – по смене серовато-зелёных алевролитов с известняковыми прослоями песчаниками острогской подсерии с гальками алевролитов, угля и кварца в основании. В крыльях Крапивинского купола отложения залегают с пологим (5-10°) падением от ядра купола в сторону Кузнецкого бассейна.

Породы серии практически немагнитны, им соответствует отрицательное магнитное поле. Средняя плотность известняков 2,62 г/см³, песчаников и алевролитов – 2,45 г/см³. Аномальное

положительное гравитационное поле на участках распространения отложений серии в районе Крапивинского купола обусловлено подстилающими их базальтоидами раннего девона и, вероятно, более древними образованиями высокой плотности (предположительно мраморизованными известняками пезасской серии и прорывающими их габброидами писаревского комплекса).

Абышевская свита (D_{3ab}) в Крапивинском куполе обрамляет осадки восточно-кузбасской серии, на полную мощность вскрыта скважиной 6 в интервале 447-578 м [127]. Здесь на пестроцветных алевролитах восточно-кузбасской серии согласно, с очень пологим (5°) падением, залегают (снизу вверх, мощности в м):

1. Алевролиты серовато-зелёные, в середине слоя известковистые ярко-зелёные с многочисленными включениями халцедона и кальцита, с пластом тёмно-серых известняков мощностью около метра 13
2. Известняки тёмно-серые с халцедоном и массой включений округлой и угловатой формы зелёных алевролитов 11
3. Алевролиты ярко-зелёные, с редкими прослоями (до 0,2 м) песчаников и редкими включениями округлой формы белых известняков 8
4. Известняки светло-серые, пятнистые, с массой угловатых включений халцедона, зеленоватых алевролитов и черных известняков 8
5. Алевролиты грязно-зеленые, буровато-серые и зеленоватые, в нижней части с прослоями мергелей и известковистых песчаников, с редкой галькой алевролитов 33
6. Известняки доломитистые (доломитизированные ?), битуминозные светло-бурые, участками тонкополосчатые с прожилками и гнездами пирита, с линзовидным включением тёмно-бурой древесины, с прослоями (0,1-0,3 м) песчаников и конгломератов 12
7. Алевролиты зеленоватые и светло-бурые,верху слоя темно-серые более мелкозернистые, с прослоем (1,4 м) бурых доломитов 37
8. Песчаники алевроитовые светло-зелёные, интенсивно пиритизированные 9

Полная мощность свиты 131 м.

Восточнее, по одиночным скважинам в правом борту протоки Кайская установлено [79] замещение в нижней части разреза песчаников, алевролитов, аргиллитов и мергелей известняками. Далее, в обнажениях на левом берегу р.Томи [135] нижняя часть (80 м) разреза свиты сложена известняками с прослоями песчаников, алевролитов и мергелистых известняков („Синий Камень”), верхняя (55 м) - алевролитами и доломитами с прослоями песчаников и известняков. В скважине 1 абышевская свита представлена светло-серыми и зеленоватыми песчаниками, алевролитами, известняками и мергелями, участками окремненными, пиритизированными и доломитизированными, в отдельных прослоях загипсованными. Полная мощность её по керну скважины 85 м [124].

Позднедевонский возраст свиты принят по положению в разрезе между палеонтологически охарактеризованными стратонами и в соответствии с серийной легендой [64]. В верховьях р.Каменушки, в тектонической линзе, в лежащем крыле Белоосиповского взбросо-надвига, скважиной [148] на глубине 137-219 м под метаморфическими сланцами камжелинской свиты вскрыты алевролиты, переслаивающиеся с песчаниками, с прослоями доломитов и известняков.

Эти отложения по литологическому составу уверенно коррелируются с абышевской свитой других разрезов, мощность их не превышает 60 м. На поверхности они не наблюдались, поэтому на геологической карте не показаны. На глубине 171,5 м породы содержат комплекс спор (определения В.Г.Кузнецовой, уточненные в 1996 г. Ю.С.Надлером и Л.Л.Дрягиной [40]), большинство форм которого являются типичными девонскими (*Knoxisporites dedaleus* (Naum.) Moreau-Benoit, *Cornispora monocornata* Nazar. и др.), но есть и такие, которые ранее встречались только в карбоновых отложениях (*Knoxisporites literatus* (Waltz), *Hymenozonotriletes elegans* Waltz, *Trachytriletes punctulatus* (Waltz), *Dictyotriletes major* Kedo). На основании этих данных и материалов по сопредельным территориям Ю.С.Надлером и Л.Л.Дрягиной намечен дополнительный споровый комплекс, отвечающий по возрасту позднему фамену и локализованный в нижних слоях абышевского горизонта.

Тайдонская, фоминская, подъяковская и верхотомская свиты нерасчлененные (C_{1td-vt}) слагают крылья Крапивинского купола, окаймляя его с запада полукольцом шириной 2-4 км, и небольшие тектонические линзы, не всегда выражающихся в масштабе карты, вдоль Пезасско-Белоосиповского разлома. На геологической карте отражена пачка известняков, непрерывно накапливавшихся в тайдонское, фоминское и раннеподъяковское время. Верхняя граница их, судя по палеонтологическим данным, из скважины 6, проходит внутри подъяковской свиты. Разрез характеризуемых отложений вскрыт на западной окраине Крапивинского купола скважиной 5 в интервале 160-447 м [127]. Снизу вверх здесь залегают (мощности в м):

1. Известняки серые и тёмно-серые битуминозные, с обильной фауной, с тонкими прослоями алевролитов. На разных уровнях собраны брахиоподы, среди которых Л.Г.Севергиной с глубины 307-315 и 438 м определены формы, характерные для тайдонского (*Camarotoechia ex gr. davidsoni* (Tolm.), *Cm. cf. biplex* (Tolm.) и др.), а в интервале глубин 274-306 м – для фоминского (*Camarotoechia ex gr. tersiensis* Sok., *Spirifer attenuatus* Sow., *Sp. acceptus* Besn., *Schuchertella magna* Tolm.) горизонтов турнейского яруса. На глубинах 255-270 м собраны брахиоподы *Neospirifer* (?) *cf. tolmatchevi* (Rotai) и др., определяющие возраст отложений подъяковским временем визейского века 207
2. Базальты тёмно-зелёные мелкозернистые, вероятно, это дайка или силл триасового абинского вулканического комплекса, мощностью 5,2 м.
3. Песчаники серые, иногда зеленоватые или светло-серые слоистые, с прослоями (до одного метра) известняков буроватых с крупными отпечатками брахиопод 23
4. Алевролиты зеленовато-серые и грязно-зеленые с двумя прослоями (0,6 и 0,8 м) тёмно-бурых и малиновых, с прослоями (до двух метров) песчаников мелкозернистых серых и зеленовато-серых 39
5. Известняки окремненные серовато-бурые, с включениями тёмного кварца, с прослоями (0,1-0,7 м) зеленоватого алевролита 5
6. Алевролиты серовато-грязно-зелёные с более светлыми карбонатными прослоями и конкрециями 8

Выше по разрезу вскрыты песчаники острогской подсерии с гальками алевролитов, угля и кварца в основании. Полная мощность четырех нерасчлененных свит нижнего карбона в приве-

денном разрезе 282 м. В скважине 1 она достигает 376 м [124], при сохранении в целом фациальных обстановок.

Среди известняков преобладают детритусовые и детритусо-шламовые разновидности с переменным количеством стяжений чёрного кремня различной формы и размера, нередко весьма обильных и крупных. Детритусовые известняки на 85-95% сложены обломками раковин беспозвоночных, размер которых колеблется от сотых долей мм до одного-двух см. Терригенная примесь обычно отсутствует. Реже встречаются пятнистые и мозаичные известняки с примесью (иногда до 20%) алевроитового материала. В цементе всех разновидностей известняков много точечных выделений или мельчайших глобул пирита и примазок битума.

Песчаники (тонко-мелкозернистые) и алевролиты (от тонко- до грубозернистых) близки по составу. Породы часто обладают косой и горизонтально-прерывистой слоистостью. Обломочный материал размером 0,01 - 0,5 мм представлен в переменных количествах кварцем, полевыми шпатами и эффузивными породами, иногда с примесью частиц вулканического стекла. В алевролитах встречается обуглившийся растительный детрит. По составу минералов тяжелой фракции верхняя часть разреза верхотомской свиты резко отличается от вышележащих отложений острогской подсерии повышенными содержаниями лейкоксена и граната [127].

Возраст отложений определяется по многочисленным остаткам ископаемой фауны, особенно в турнейской части разреза [27, 114, 127, 135]. Среди большого разнообразия форм, наряду с приведенными при описании разреза, определяющее значение имеют брахиоподы *Plicochonetes poljenowi* (Tolm.), *Imbrexia ussiensis* (Tolm.), *Im. tornacensis* (Kon.), *Syringothyris cf. typa* Winch. - для тайдонской свиты и *Schuchertella globosa* Tolm., *Spirifer cf. subgrandis* Rotai, *Syringothyris cf. texta* (Hall), *Syr. cf. cuspidata* (Sow.) – для фоминской. В нижней части визейских отложений в скважине 5 собраны брахиоподы *Neospirifer* (?) *cf. tolmachevi* (Rotai), свидетельствующие о подъяковском времени накопления осадков.

КАРБОН - ПЕРМЬ

КАМЕННОУГОЛЬНО-ПЕРМСКИЙ УГЛЕНОСНЫЙ БАССЕЙН

Серпуховский ярус, средний и верхний отделы карбона и пермская система на рассматриваемой территории представлены угленосными отложениями, которые сложены чередованием песчаников, алевролитов, аргиллитов, углистых алевролитов и аргиллитов, конгломератов и каменных углей. Мощность отдельных слоев чаще 1-20 м, реже 0,1-50 м. При характеристике рабочей угленосности учитывались только пласты мощностью 0,7 м и более для коксующихся каменных углей и 1,0 м и более для энергетических бурых углей. Рабочая угленосность меньше общей на 0,1-0,7%. Угленосность меняется в широких пределах как по разрезу, так и по площади. В данной работе принята следующая градация: угленосность более 10% считается очень высокой, 5-10% - высокой, 2-5% - средней, менее 2% - низкой. Разрезы угленосных отложений характеризуются разнопорядковой ритмичностью осадконакопления [21]. При их описании принят основной ритм, включающий слои пород между кровлями ближайших пластов угля. Обычная последовательность в полных ритмах этого типа: аргиллит,

алевролит, песчаник, алевролит, аргиллит, уголь. Неполные ритмы (по Г.А.Иванову [21]), имеющие в основании микроразмывы, начинаются с песчаников и завершаются алевролитами, аргиллитами и углем. Ритмичность подразделена на мелкую, среднюю и крупную с мощностью ритмов 8-15 м, 16-25 м, 25-65 м соответственно.

Стратиграфические подразделения, выделенные в стратотипах [43, 45], откартированы в процессе геологоразведочных работ путем прослеживания пластов угля, других маркирующих горизонтов с учетом различных корреляционных признаков, в том числе палеонтологических. В списках ископаемых организмов приведены наиболее характерные для соответствующих подразделений формы крупномерной флоры, спор, пыльцы и неморских двустворок.

При расчленении и корреляции разрезов за основу принята унифицированная стратиграфическая схема верхнепалеозойских отложений Кузнецкого бассейна [45] с последующими изменениями и дополнениями, внесенными СибРМСК и авторами Легенды Кузбасской серии [64]. Угленосная формация подразделена на две серии (балахонскую и кольчугинскую), шесть подсерий (острогскую, нижнебалахонскую, верхнебалахонскую, кузнецкую, ильинскую и ерунаковскую), десять свит и две толщи. Границы подразделений приняты в основном по пластам углей, коррелируемым с соответствующими уровнями стратотипических разрезов [43].

Средняя плотность пород без угля в целом по стратиграфическим подразделениям колеблется в пределах 2,50-2,62 г/см³ [55, 84], с учетом угля - 2,37-2,64 г/см³. Приведенные в табл.2 колебания средних плотностей обусловлены в основном латеральными изменениями угленосности. Минимальные значения характеризуют более угленасыщенную западную, а максимальные - менее насыщенную восточную часть территории листа N-45-IX. В меньших масштабах распространена плотностная неоднородность, связанная с выветриванием пород. По данным Г.А.Картавина [84], разуплотнение пород под воздействием выветривания иногда достигает глубин 200-400 м. Пористость отложений ниже зоны выветривания колеблется в пределах от 4% до 7%, редко до 16%.

Таблица 2

Плотность пород верхнепалеозойских угленосных отложений

Наименование подсерий и толщ	Средняя плотность, г/см ³	
	Лист N-45-IX	Кузнецкий бассейн в целом [55]
Ерунаковская	2,37-2,48	2,40-2,52
Ильинская	2,44-2,48	2,52-2,61
Красноярская	2,56	-
Кузнецкая	2,64	2,62
Верхнебалахонская	2,46-2,55	2,46-2,60
Порывайская	2,58	-
Нижнебалахонская	2,61-2,62	2,56-2,62
Острогская	2,60	

Породы угленосного комплекса немагнитны, за исключением горельников, магнитная восприимчивость которых достигает 5000×10^{-5} ед.СИ. Скорость распространения сейсмических

волн в песчаниках, алевролитах и аргиллитах составляет 3000-4000 м/сек, в углях 2500 м/сек; в связи с чем пласты угля при пологом залегании трассируются отражающими поверхностями различной интенсивности. На картах остаточных аномалий поля силы тяжести относительные минимумы характерны для синклинальных структур, выполненных высокоугленосными отложениями с низкой плотностью, максимумы – для антиклиналей, сложенных неугленосными или менее угленосными и более плотными толщами.

Площадь угленосных отложений в соответствии с серийной легендой [64] подразделена на Северо-, Восточно- и Западно-Кузбасскую фациальные зоны. Границы зон условные.

Северо-Кузбасская фациальная зона охватывает северную и северо-восточные части района. Разрез осадков представлен острогской, ниже-, верхнебалахонской и кузнецкой подсериями и красноярской толщей, ориентировочно являющейся возрастным аналогом ильинской подсерии.

Восточно-Кузбасская фациальная зона распространена в основном к юго-востоку от площади листа N-45-IX, откуда заходит на его территорию в виде длинного залива. Она является краевой частью седиментационного палеобассейна [64], имеет сокращенный стратиграфический разрез, низкую угленосность, более грубозернистый, преимущественно песчаный, состав отложений, пониженную конкрециеносность, плохую сохранность палеонтологических остатков. Ввиду ненадежности стратиграфической корреляции с опорными разрезами здесь принята автономная схема стратиграфического расчленения. Нижнепермские отложения представлены порывайской толщей, коррелирующей с верхней частью балахонской серии. В составе верхнепермских отложений выделены кузнецкая подсерия и нерасчлененная красноярская толща.

Западно-Кузбасская фациальная зона, занимающая юго-западную часть района, характеризуется повышенной мощностью стратиграфического разреза, в целом высокой угленосностью и песчано-глинистым составом толщ. Угленосные отложения представлены кольчугинской серией (верхняя пермь). В области сопряжения этой зоны с Северо- и Восточно-Кузбасскими средняя часть кольчугинской серии фациально замещается красноярской толщей.

НИЖНИЙ КАРБОН, СЕРПУХОВСКИЙ ЯРУС – НИЖНЯЯ ПЕРМЬ

Балахонская серия охватывает нижнюю часть разреза верхнепалеозойского угленосного комплекса и соответствует серпуховскому ярусу, среднему и верхнему отделам карбона и нижнему отделу пермской системы. Отложения выходят на современный эрозионный срез в северо-восточной части района, в пределах Северо-Кузбасской фациальной зоны. В соответствии с серийной легендой [64] она подразделяется на три подсерии: острогскую, ниже- и верхнебалахонскую, которые в свою очередь расчленяются на пять свит и одну толщу.

Нижняя граница угленосного комплекса проводится по смене голубовато-зеленоватых песчаников и алевролитов мозжухинской серии сероцветными песчаниками, конгломератами и алевролитами балахонской серии, местами содержащими невыдержанные прослои каменных углей. На территории листа N-45-IX эта граница резкая, определенных признаков размыва подстилающих отложений или углового несогласия с ними не обнаружено. В керне скважины 6,

вскрывающей подошву острогской подсерии на глубине 159 м, по многочисленным замерам угол падения слоистости в отложениях балахонской и мозжухинской серий одинаково равен 5^0 . По данным Б.А.Снежко и Г.А.Черновой (1968), в 38 км восточнее описываемого района, на правом берегу р.Тайдон, установлено залегание острогской подсерии на размытой поверхности визейских отложений мозжухинской серии с галькой подстилающих осадочных пород в конгломератах основания; а в правобережье р.Улуманда, правого притока р.Тайдон, она залегает без видимого углового несогласия на турнейских известняках. В последнем случае из разреза выпадают визейские свиты – подъяковская и верхотомская, мощность которых в бассейне р.Тайдон составляет 160-250 м. Судя по палеонтологическим данным [11, с.242], в Кузбассе известны только нижневизейские горизонты. Следовательно, верхневизейские отложения из разреза, вероятно, выпадают и в основании балахонской серии возможен перерыв в осадконакоплении, во время которого и были размыты подъяковская и верхотомская свиты в правобережье р.Улуманды.

Мощность балахонской серии увеличивается в северо-западном направлении с 660 м до 1920 м, параллельно уменьшается песчанность и возрастает угленосность её. Отложения серии давсонитоносны (см. главу 7).

Острогская подсерия (C_{1-2} *os*) залегает в основании верхнепалеозойских угленосных отложений. В ее составе преобладают песчаники (55-75%), в подчиненном количестве присутствуют алевролиты (10-20%), аргиллиты и углистые аргиллиты (2-10%), полимиктовые конгломераты (2-4%), каменные угли, бентониты. Конгломераты встречаются в основном в нижней части разреза, каменные угли в виде прослоев (0,1-0,7 м) – чаще в верхних частях разреза. Наиболее детально разрез подсерии изучен по скважинам в бассейне р.Белая Осипова у восточной границы описываемого листа [140], где выделено 17 чередующихся слоев, в основном, алевролитов и песчаников. В более обобщенном виде разрез подразделяется на четыре пачки (снизу вверх, мощности в м):

1. В нижней базальной преобладают (56%) средне-крупнозернистые песчаники с рассеянной галькой пород и мелкими линзами конгломератов, галька которых представлена голубовато- и зеленовато-серыми алевролитами и песчаниками, типичными для нижележащей мозжухинской серии. В пачке отмечен слой алевролитов (11 м), слой мергелей (5 м) с обломками алевролитов и аргиллитов и линза угля мощностью 3 м 43
2. Алевролиты тонкослоистые с редкими прослойками песчаников 50
3. Чередование мелкозернистых песчаников (70%) и алевролитов (30%). Мощность слоев 7-12 м 49
4. Тонкое переслаивание мелкозернистых песчаников и алевролитов (пачка полностью не вскрыта) 60

Общая вскрытая мощность разреза 202 м. Содержание песчаников в разрезе 56%.

На полную мощность подсерия вскрыта скважинами в 20-25 км к юго-западу (на Чусовитинском и Лачиновском профилях [91]), где прослеживаются те же четыре пачки. Однако в каждой пачке отмечены прослои каменных углей (0,2-0,7 м) и углистых алевролитов (1-10 м), встречаемость которых снизу вверх возрастает. Все разрезы подсерии сложены двумя

крупными ритмами осадконакопления, каждый из которых начинается грубозернистыми осадками (пачки 1, 3) и завершается мелкозернистыми (пачки 2, 4). Непосредственно на голубовато-серых алевролитах мозжухинской серии обычно залегают серые крупнозернистые песчаники с рассеянной галькой пород, реже алевролиты, а в скважине 6 - конгломераты, мощностью 5 см, с мелкой галькой кварца, песчаников и алевролитов. По всему разрезу подсерии встречаются сидеритовые и доломит-кальцитовые конкреции в виде мелких желваков и линз. Общая мощность подсерии увеличивается на север с 250 до 330 м.

Песчаники разномасштабные, часто слюдистые, имеют косую разнонаправленную слоистость. Содержание обломков 80-95%; состав их: кварц, полевые шпаты, кислые эффузивы, гранит, аргиллиты, песчаники, биотит, хлорит, серицит, каолинит, серицитовые и кварцево-графитистые сланцы, единичные зерна циркона, граната, халцедона. Цемент пленочный и поровый глинисто-хлоритовый, кремнистый, кальцитовый и пелитовый [89, 91]. Алевролиты неслоистые, реже горизонтально- и косослоистые. Содержание обломков 90-95%, состав их такой же, как и в песчаниках. Цемент гидрослюдистый с вкрапленностью пирита. Аргиллиты массивные, реже слоистые, имеют пелитоморфную структуру, гидрослюдистый состав с примесью каолинита и карбоната; отмечены пылевидные скопления и линзочки угля. При повышенном содержании угля аргиллиты переходят в углистые разности. Бентониты представлены монтмориллонитсодержащими аргиллитами. Они являются продуктами преобразования туфов липарит-дацитового состава (см. гл.7).

Из отложений подсерии С.К.Батяевой описана флора, характерная для евсеевского и каезовского горизонтов: *Tomiodendron ostrogianum* (Zal.) Radcz., *Cardiopteridium parvulum* (Schm.) Tschirk., *Aphlebia ostrogiana* Goret., *Rhodea javorskyi*. Л.Л.Дрягиной определены палинокомплексы: споры *Turrisporites echinatus* (Andr.) Lub., *Cyclogranisporites lasius* Lub., *Lycospora subtriquetra* (Lub.) Pot. et Kremp., *Verrucosisporites rubiginosus* Lub., *Cyclobaculisporites gibberulis* Lub., *Granulatisporites testiculatus* (Waltz.) Siv.; пыльца *Florites grandis* (Lub.) Dibner. По положению в разрезе и палеонтологическим комплексам острогская подсерия датируется серпуховским и башкирским ярусами каменноугольной системы [64].

Нижнебалахонская подсерия (C₂₋₃bl₁), мощностью 290-850 м, расчленена на мазуровскую и алыкаевскую свиты.

Мазуровская свита (C₂ mz). Нижняя граница принята по кровле угольного пласта 5. Свита сложена мелкоритмичным переслаиванием алевролитов (30-50%), песчаников (22-67%), аргиллитов (1-15%), углистых алевролитов и аргиллитов (0,1-7%), каменных углей (2,6-5,5%), бентонитов. Отмечены сидеритовые конкреции, давсонитовая минерализация. Угленосность средняя, увеличивается с юга на север от 2,6 до 6,0%, пласты угля тонкие, реже средней мощности, число их 11-20, в разрезе распределены почти равномерно – через 5-10 м. Мощность свиты увеличивается с юга на север от 250 до 370 м.

Песчаники мелкозернистые, но вблизи восточной границы листа появляются среднезернистые разности, свидетельствующие о приближении к краевой части бассейна угленакопления [91]. Здесь же установлены размывы верхней части свиты и уменьшение ее мощности до минимальной. Мощность слоев песчаников до 10-15 м.

В отложениях свиты наблюдаются частые обугленные остатки рыбьей чешуи и редкие отпечатки фауны, среди которых П.А.Токаревой определены двустворки очень крупных размеров *Edmonolia*, фрагменты крупных двустворок, брахиоподы *Chonetes sp.*, *Lingula sp.* (индикаторы морского бассейна нормальной солености). Ископаемая флора, по определениям С.К.Батяевой, достаточно обильная, но с ограниченным количеством видов и включает следующие характерные остатки: *Angarodendron obrutschevii* Zal., *Koretrophyllites mungaticus* Radcz., *Neuropteris izylensis* (Tschirk.) Neub., *Angaropteridium tyrganicum* Zal., *Rufloria subangusta* (Zal.) S. Meyen, *R. theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen. В составе палинокомплексов, определенных Л.Л.Дрягиной, присутствуют споры *Cyclobaculisporites trichacanthus* Luber, *C. pallens* Luber, *Turrisporites resistens* (Lub.) Lub., *T. rigidispinosus* Luber, *Remysporites mirabilis* Luber; пыльца *Densoisporites numerosus* (Kow.) Luber, *Florinites grandis* (Lub.) Dibner. По положению в разрезе и комплексам организмов свита отнесена к московскому ярусу среднего карбона.

Алыкаевская свита (C₃ al) представлена чередованием алевролитов (41-57%), песчаников (28-48%), аргиллитов (4-8%), углистых аргиллитов (1-2%) каменных углей (1-6%) и бентонитов. Встречаются сидеритовые конкреции. Ритмичность мелкая и средняя. Нижняя граница свиты принята по кровле угольного пласта 18. Разрезы свиты по латерали с севера на юг изменчивы. На северном участке (Заломненское месторождение) мощность свиты достигает максимума – 380-480 м, нижняя часть ее имеет сходство с нижележащей мазуровской свитой ввиду большого количества тонких пластов угля, достигающих рабочей мощности, и высокой (5-6%) угленосности. Верхняя часть свиты имеет пониженную (3%) угленосность. На центральном участке, у д.Порывайка, угленосность описываемых отложений в целом снижается до 1-2%, при тех же содержаниях углевмещающих пород. На южном участке (Крапивинское месторождение) мощность свиты уменьшается до 290-220 м, повышаются угленосность до 3,5-4% и песчанистость до 70-80%. Разрез сложен двумя крупными ритмами осадконакопления с мощными (30-60 м) пачками песчаников в основании, которые выше сменяются чередованием алевролитов, аргиллитов и углей. В верхней части разреза отмечаются 2-3 пласта угля мощностью до двух метров. В терригенных осадках распространены давсонитоносные горизонты.

На Крапивинском месторождении в алыкаевской свите выявлены два горизонта (в почве пласта 28 и между пластами 27 и 23) с остатками двустворок, среди которых П.А.Токарева определила *Kinerkaella cf. balakhonskiensis* Ragozin, *Mrassiella magniforma* Rag. em Fed., *Mr. concinna* Khalf., *Anthraconauta cf. minuta* Rag., *Augea longa* Khalf., *Naiadites sp.* На Заломненском месторождении П.А.Токаревой описаны *Amnigeniella kumsassiana* (Rag.), *Mrassiella umbonata* Ben., *Kinerkaella imitabilis* Khalf., *Angarodon rugatus* Khalf. Отпечатки ископаемой флоры многочисленны и разнообразны по составу; среди них С.К.Батяевой определены *Annularia asteriscus* Zal., *Sphenopteris bellatula* Zal., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Paragondwanidium sibiricum* (Petunn.) S. Meyen, *Angaridium finale* Neub., *Rufloria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *Rf. subangusta* (Zal.) S. Meyen. Палинокомплексы определены Л.Л.Дрягиной и характеризуются спорами *Remysporites psilopterus* Luber, *Apiculatisporis grumosus* (Ibr.) Pot. et Kr., *Acanthotriletes microspinosus* Luber, *Cyclobaculisporites trichacanthus* Luber, *Granulatisporites parvus* Ibr., *Spinosisporites parvispinus* Luber. И пылью *Potonieisporites*

novicus Bhard., *Cordaitina stiptica* (Luber) Samoil., *C. rugulifera* (Lub.) Samoil.. По палеонтологическим данным и положению в разрезе свита датирована поздним карбоном.

Верхнебалахонская подсерия ($P_1 bl_2$) распространена в северной части листа, расчленена на промежуточную, ишановскую и кемеровскую свиты. Мощность подсерии 580-740 м.

Промежуточная свита ($P_1 pr$). Нижняя граница проходит по кровле пласта 32. Свита сложена песчаниками (40-54%), алевролитами (35-50%), аргиллитами (2-7%), каменными углями (1-6%), конгломератами (0,5%) и бентонитами. Пласты угля тонкие, средней мощности, реже мощные, ритмичность осадконакопления средняя и крупная. Угленосность увеличивается снизу вверх по разрезу, и с юга на север по латерали, мощность в том же направлении возрастает от 0 до 480 м. Приводим разрез свиты, полученный по данным бурения в северной части района (снизу вверх, мощности в м):

1. Песчаники с включением гальки и гравия и прослоем (2 м) конгломерата	60
2. Чередование песчаников, алевролитов, аргиллитов, содержащих три пласта каменного угля мощностью 0,65-1,0 м	98
3. Алевролиты с прослоями песчаников, углстых аргиллитов и пропластками угля -	16
4. Песчаники с прослоями конгломератов	82
5. Чередование алевролитов, песчаников с включением гальки и гравия, аргиллитов и угля	21

Вскрытая мощность разреза 277 м.

Свита содержит от 6 до 12 пластов и пропластков угля, в том числе пять-семь рабочих. Наиболее выдержанным является пласт 41-42, мощность которого 2,7-10,3 м.

Конгломераты и гравелиты образуют слои мощностью 1-3 м и прослойки в крупнозернистых песчаниках. Обломки хорошо окатаны, диаметр их от 2 до 15 мм, представлены кремнистыми сланцами, алевролитами, аргиллитами, кварцем, каменным углем и сидеритом. Заполняющее вещество (50-80%) имеет песчано-глинистый состав. Часто встречаются прослойки гравелитов, почти целиком состоящие из обломков каменного угля.

Песчаники светло-серые, мелко-, средне- и крупнозернистые образуют мощные (25-65 м) пачки, выдержанные по простиранию. Текстура массивная, реже слоистая за счет присутствия прослоев гравелита и обугленного растительного детрита. В обломках установлены кварц (35-45%), плагиоклаз и калишпат (10-30%), эффузивы основного и кислого составов и их туфы (20-35%), каменные угли, кремни, алевролиты и аргиллиты (7-25%), вулканическое стекло, биотит, хлорит, турмалин, циркон, лейкоксен. Цемент пленочно-поровый и базальный, состоит из гидрослюда, каолинита, хлорита и монтмориллонита, присутствуют доломит, кальцит, сидерит и давсонит. Последний замещает также зерна плагиоклазов.

Алевролиты серые и темно-серые, горизонтально-, волнисто- и косослоистые. Содержание обломков 60-80%; представлены они кварцем, полевыми шпатами, кремнием, реже эффузивами, зернами биотита, хлорита, глауконита, мусковита, апатита, циркона. Обломки окатаны слабо. Цемент базальный, состоит из гидрослюды с примесью каолинита и монтмориллонита. В цементе развиты кальцит, сидерит, доломит и давсонит. Содержание карбонатов 3-8%.

Аргиллиты имеют темно-серый и черный цвет, горизонтальную слоистость, обогащены (до 20-30%) углистой органикой. Глинистое вещество имеет гидрослюдистый или каолинит-монтмориллонитовый состав с примесью хлорита, карбоната и давсонита.

Туфогравелиты и туфопесчаники выявлены в одной из скважин у северной границы листа [138]. Они слагают три слоя мощностью от одного до пяти метров. Состав обломков: андезиты и андезибазальты с порфировой структурой, реже липариты, вулканическое стекло (20-25%); цемент (10-15%) глинистый.

В небольшом количестве (до 1%) выявлены, преимущественно в алевролитах и аргиллитах, сидеритовые конкреции в виде мелких линз толщиной до 5 см. Кроме того, сидерит нередко замещает древесные обломки.

П.А.Токаревой описаны двустворки *Anthraconauta butovi* Ben., *Anthraconauta kajassiensis* sp. nov., *A. kemeroviensis* sp. nov., *Mrassiella umbonata* Ben. Флора малочисленна, в ее составе С.К.Батяевой определены *Annularia* (?) *planifolia* Radcz., *Rufloria derzavinii* (Neub.) S. Meyen, *Nephropsis rhomboidea* Neub. В составе палинокомплексов, по определению Л.Л.Дрягиной, присутствуют споры *Granisporites asperatus* Lub., *Granulatisporites microgranifer* Ibr., *Spinosisporites rectispinus* Lub., *Granulatisporites grossepunctatus* Ibr. Доминирует пыльца *Cordaitina uralensis* (Lub.) Samoil., *C. rotata* (Lub.) Samoil., постоянно *Plicatipollenites diffusus* Lele. По положению в разрезе и палеонтологическим комплексам свита отнесена к ассельскому и сакмарскому ярусам [64].

Ишановская свита (P_1 іш) представлена переслаиванием песчаников (50-52%), алевролитов (20-23%), аргиллитов (15-17%), бентонитов (4%), каменных углей (2-3%), конгломератов (2%), углистых алевролитов и аргиллитов (2%). В виде мелких желваков встречаются сидеритовые конкреции. Пласты угля тонкие, ритмичность средняя, иногда мелкая. Мощность свиты 130 м. Породы по составу аналогичны одноименным разностям промежуточной свиты. В южном направлении свита теряет угленосность, повышается ее песчаность и она фациально замещается безугольной порывайской толщей. Нижняя граница проходит по почве пласта 42.

В качестве корреляционного признака этих отложений может служить слой с *Zamiopteris glossopteroides* Schm., отмеченный С.К.Батяевой как в ишановской свите, так и в порывайской толще. Палинокомплексы, определенные Л.Л.Дрягиной, характеризуются присутствием спор: *Granulatisporites pulvigerus* Ibr., *Acanthotriletes acutiospinosus* (Waltz.) Lub., *Spinosisporites rectispinus* Lub., *Sp. parvispinus* Lub., встречаются *Azoniales irregulariplicatus* Samoil., *Potonieisporites* sp. Доминируют в комплексах одномешковые формы пыльцы *Crucisaccites ornata* (Samoil.) Dibner, *Cordaitina rotata* (Lub.) Samoil., *C. rugulifera* (Lub.) Samoil. По положению в разрезе и палеонтологическим данным свита условно датируется артинским веком [64].

Кемеровская свита (P_1 кр). Нижняя граница проходит по кровле пласта 44. В северной части Заломненского месторождения свита сложена песчаниками (41%), алевролитами (50%), аргиллитами (4%), конгломератами (3%) и каменными углями (2-3%). Отмечены сидеритовые конкреции и давсонитовая минерализация. Пласты угля тонкие и средней мощности, ритмичность мелкая, реже средняя. К югу песчаность резко увеличивается, угленосность исчезает и свита фациально замещается порывайской толщей. К западу от Заломненского ме-

сторождения – в ядре Пионерской антиклинали угленосность свиты возрастает до 7%. На юго-западе под отложениями кольчугинской серии песчанность свиты уменьшается, а угленосность и мощность значительно увеличиваются, что установлено по данным глубоких нефтепоисковых скважин. Так, на Сыромолотненской антиклинали (скв.3) в отложениях кемеровской свиты, вскрытых на глубине 2600-3000 м [10, с.376], выявлено пять пластов каменного угля мощностью от 2,7 до 12,5 м, в разрезе резко преобладают алевролиты и аргиллиты. Мощность свиты 220 м, угленосность очень высокая – 14%. На Борисовской антиклинали (скв.26) в кемеровской свите, вскрытой на глубине 2570-2870 м, выявлено пять пластов каменного угля, в том числе два рабочих мощностью 1,2 и 3,0 м. В свите преобладают алевролиты, мощность ее 180 м.

Из отложений свиты П.А.Токаревой определена фауна: *Mochovia (?) obliquilingualis* (Ben)., *Anthraconauta ex gr. kedrovskiensis sp. nov.*, *Mrassiella sp.* С.К.Батяевой изучена флора: *Salairia longifolia* Neub., *Sylvella elongata* Such. Л.Л.Дрягиной описаны палинокомплексы, в которых заметны споры *Granisporites asperatus* Luber., *Neoraistrickia armipotena* (Andr.) Siv., *Nigrisporites nigrotuberculatus* Luber., пыльца *Ginkgocycadophytus tunguskensis* (Lub.) Samoil., *Azonialetes fabaginus* Samoil. Свита условно датирована кунгурским веком.

Порывайская толща (P₁ pv) распространена в Восточно-Кузбасской фациальной зоне. Сложена она в основном песчаниками (50-97%) с подчиненным количеством алевролитов (2-46%), конгломератов (до 5%), аргиллитов (до 4%), и единичных прослоев каменных углей и желваков сидеритовых конкреций. Встречаются давсонитоносные горизонты и слои бентонитов. Стратотипический разрез расположен на листе N-45-IX в обнажениях по правому берегу р.Томь у д.Порывайка. Нижняя граница толщи полихронная. Она проходит там, где угленосные алевролитопесчаные отложения снизу вверх и по латерали сменяются почти безугольными песчаными. На Крапивинском месторождении нижней границей служит кровля пласта 32, и здесь толща примерно соответствует верхнебалахонской подсерии. На север указанная граница мигрирует до пласта 41-42 и толща приблизительно коррелируется с ишановской и кемеровской свитами.

Минимальную мощность (100 м) порывайская толща имеет у восточной границы листа N-45-IX. Здесь разрез ее состоит из песчаников (97%) с прослоями конгломератов и алевролитов. К северу от р.Томь мощность толщи увеличивается до 220 м, затем в ее составе увеличивается количество прослоев алевролитов, появляются аргиллиты и угли и толща переходит в ишановскую и кемеровскую свиты.

В разрезе толщи прослои конгломератов тяготеют к основанию, алевролитов и аргиллитов – к нижней и верхней частям. Мощность указанных прослоев 2-4 м. Песчаники, составляющие основную часть разреза, образуют мощные косослоистые пачки, в которых преобладают плохо отсортированные средне- и крупнозернистые разности, отмечаются включения окаменелой древесины, галька сидеритов, алевролитов, аргиллитов и изверженных пород [91]. В остальном петрографический состав пород описанной толщи аналогичен разностям промежуточной свиты.

Флора, охарактеризованная С.К.Батяевой, представлена: *Paracalamites batschatensis* Gorel., *Prynadaeopteris tungusca* (Schm.) Radcz., *Cordaites latifolius* (Neub.) S. Meyen, *Rufloria derzavini*

(Neub.) S. Meyen, *Nephropsis crassipes* Gorel., *Crassinervia kuzbassica* Gorel., *Samaropsis skokii* Neub. Л.Л.Дрягиной определены палинокомплексы: *Granulatisporites microgranifer* Ibr., *Granisporites asperatus* (Lub.) Lub., *Cordaitina rugulifera* Lub., *Florinites luberae* Samoil., *Crucisaccites ornata* (Samoil.) Dibner. Возраст толщи определяется как раннепермский.

ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ

Кольчугинская серия слагает верхнюю часть разреза угленосной формации, распространена в юго-западной части территории листа. Серия расчленена на кузнецкую, ильинскую и ерунаковскую подсерии, которые подразделяются на ряд свит. Нижняя граница серии принята по исчезновению углей и изменению состава палеонтологических комплексов. Ее стратотипический разрез расположен в долине р.Томь в 90-110 км на юго-восток от описываемого листа. От стратотипа на северо-запад геологические границы прослежены геологоразведочными работами с учетом палеонтологических данных. Серия сложена переслаиванием алевролитов, песчаников, аргиллитов и каменных углей. Менее распространены конгломераты, углистые алевролиты и аргиллиты. Отмечены известково-сидеритовые конкреции. Изредка встречаются прослой вулканических туфов.

Наиболее полный разрез серии расположен в юго-западной части описываемого листа на площади Ленинского и Егозово-Красноярского месторождений, где установлена ее максимальная мощность (5400 м) и наивысшая угленосность, последовательно возрастающая снизу вверх. В кузнецкой подсерии она крайне незначительна, в казанково-маркинской свите достигает 1,4%, ускатской – 4,5%, ленинской – 6,2% , грамотеинской – 6,7%, тайлуганской – 8,5% (табл.3). Параллельно с увеличением угленосности растут мощности ритмов осадконакопления и пластов угля, содержания в них фюзенизированных компонентов. Содержания последних в количестве 20 - 35% считаются высокими, 13 - 19% - средними, 6-12% - низкими. Наиболее значительные, скачкообразные возрастания угленосности и ритмичности установлены в основаниях ускатской и грамотеинской свит (см. минерагенограмму на Карте полезных ископаемых).

На северо-восток мощность серии сокращается до 1700-1900м, а угленосность снижается до 1-2%. Наиболее чутко реагирует на изменения фациальных условий угленосность. В нижней части разреза сначала теряет угленосность казанково-маркинская свита, затем ускатская. В верхней части быстрее снижается угленосность тайлуганской свиты, меньше – грамотеинской и ленинской. Одновременно в песчаниках чаще появляются прослой полимиктовых конгломератов. В конгломератах западной части листа обломки сложены преимущественно породами той же кольчугинской серии (внутрибассейновыми) – алевролитами, песчаниками, сидеритом и углями. Восточнее среди обломков появляются кварц, кремни, эффузивы разного состава.

Песчаники полимиктовые, мелко-, реже средне- и крупнозернистые, обладают горизонтальной, косой однонаправленной и прерывистой пологоволнистой слоистостью. Сортировка зерен разная, окатанность слабая. Содержания обломков и их состав по разным слоям значительно варьируют, однако средние значения по свитам и по латерали мало изменяются. Цемент гидрослюдистый, с примесью карбонатов, каолинита и монтмориллонита.

Таблица 3

Угленосность и песчанность свит кольчугинской серии

Индекс свиты	Тектонические блоки			Месторождения		
	Ленинский	Грамотеинский	Уропский	Борисовское	Восточно-Борисовское (восточная часть)	Пинигинское и Барачатское
P ₂ tl				$\frac{8,5(780)}{35}$	$\frac{4,7(780)}{60}$	
P ₂ gr				$\frac{7,5(500)}{33-45}$	$\frac{2,5-4,5(290-400)}{60-70}$	
P ₂ ln			$\frac{5-7(950)}{27-36}$	$\frac{3,7-4(340-450)}{30-43}$	$\frac{2,4(240)}{65}$	$\frac{3,7-4(350-450)}{30-43}$
P ₂ us	$\frac{7-8(530)}{2,0-3,5}$	$\frac{5-6,5(700)}{20-55}$	$\frac{4-5,5(780)}{30-55}$	$\frac{0,5-2(350)}{50}$	$\frac{0,5(100-300)}{50}$	$\frac{1,8-2(610)}{25-50}$
Частично замещена безугольной красноярской толщей						
P ₂ km (выше пласта Е)	$\frac{5-6(460)}{25-30}$	$\frac{4,2(250)}{25-30}$		Полностью замещена безугольной красноярской толщей с песчанностью 60-98%		
P ₂ km (ниже пласта Е)	$\frac{1,8(1220)}{25-30}$	$\frac{1,4(более 823)}{25-30}$				

Примечания: в числителе – угленосность в %, в скобках мощность в м;
в знаменателе – песчанность в %.

Снизу вверх в разрезе в песчаниках возрастает содержание обломков алевро-пелитовых пород. Повышенные значения коэффициента зрелости установлены в нижней части кузнецкой подсерии (до 1,2-2,0) и в тайлуганской свите (до 2,5-3,0), при значении этого коэффициента в других свитах 0,3-0,7. Минеральный состав аргиллитов снизу вверх по разрезу изменяется от преобладающе гидрослюдистого до сложного иллит-монтмориллонитового; содержание каолинита от 10 до 25% [5].

По всему разрезу серии отмечены карбонатные конкреции, которые в виде желваков и линз вытянуты цепочками по слоистости. Наиболее часто они встречаются в алевролитах и аргиллитах, непосредственно подстилающих и перекрывающих угли, реже – в песчаниках, а также в тонких пластах углей казанково-маркинской, реже ускатской свит. Наибольшим распространением пользуются сидеритовые конкреции с примесью кальцита, иногда доломита и анкерита, и смешанно-карбонатные – сидерито-кальцитовые, сидерито-доломито-кальцитовые и другие разновидности [5]. Сидеритовые конкреции развиты в тонкозернистых породах – алевролитах и аргиллитах, смешанного состава – в песчаниках.

Кузнецкая подсерия (P₂kz) сложена чередованием алевролитов, песчаников, аргиллитов, редко конгломератов. Строение подсерии в разных фациальных зонах существенно различается. В Восточно-Кузбасской фациальной зоне нижняя граница приурочена к подошве слоя конгломератов, выше которого залегает пачка алевролитов и аргиллитов с горизонтами пестроцветных аргиллитов. Мощность подсерии увеличивается на северо-восток от 180 м до 650 м. В разрезе на Борисовском месторождении кузнецкую подсерию можно разделить на три пачки. Нижняя пачка характеризуется переслаиванием аргиллитов (70%), алевролитов (18%), песчаников (11%) и конгломератов (1%). Конгломераты и песчаники залегают в основании пачки. Отмечено два-три горизонта темно-фиолетовых известковистых аргиллитов и алевролитов. Мощность пачки 100 м. Средняя алевроито-песчаная пачка содержит песчаников 55%, алевролитов 16%, аргиллитов 27%, конгломератов 2%. Мощность пачки 300 м. Верхняя пачка сложена песчаниками (80-90%) с прослоями алевролитов и аргиллитов; мощность 80 м. Общая мощность разреза 600 м. Нижняя пачка хорошо распознается, благодаря горизонтам аргиллитов, часто пестроцветных, граница между средней и верхней пачками нечеткая, и некоторыми исследователями [138] они объединяются в одну.

В Северо-Кузбасской фациальной зоне кузнецкая подсерия подразделяется на две пачки: нижнюю аргиллит-алевритовую и верхнюю песчаную. Аргиллит-алевритовая пачка сложена чередованием аргиллитов (преобладают), алевролитов, песчаников и конгломератов. Мощность ее 210 м. В основании залегает полимиктовый конгломерат мощностью до 10 м. В отличие от Восточно-Кузбасской фациальной зоны пестроцветные породы распространены незначительно. Песчаная пачка сложена песчаниками с прослоями алевролитов, аргиллитов, мощность и частота встречаемости которых вверх по разрезу убывают почти до полного исчезновения [138]. Мощность пачки 440-540 м. В верхней части разреза преобладают серые и темно-серые песчаники, характерные для красноярской толщи. Общая мощность подсерии 650-750 м.

В Западно-Кузбасской фациальной зоне кузнецкая подсерия вскрыта только одной скважиной Чусовитинского профиля [127] на глубине 800-1140 м от земной поверхности.

Нижняя часть скважины достигла зоны Журинского взброса-надвига (см. геологический разрез). Мощность вскрытой части разреза 340 м, полная мощность разреза здесь, по-видимому, более 750 м. На больших глубинах, по данным сейсморазведки (Е.Г.Айзенберг, 1981 г.), мощность подсерии по Чусовитинскому профилю и к северу от него участками достигает 1000 м. Подсерия представлена чередованием песчаников (44%), алевролитов (49%) и аргиллитов (7%). Мощность слоев песчаников и алевролитов 10-20 м. От вышележащей казанково-маркинской свиты подсерия отличается отсутствием прослоев угля и более высокой песчанистостью (44% против 23%).

Песчаники имеют характерный для кузнецкой подсерии зеленоватый оттенок, мелкозернистые, реже среднезернистые, часто содержат включения гальки сидерита, алевролита и фрагментов сидеритизированной древесины. Обломки псаммитовой размерности представлены кварцем (15-20%), плагиоклазом и калишпатом (10-20%), кремнистыми породами (15-35%), эффузивами кислого и основного составов, алевролитами, аргиллитами, метаморфическими сланцами. Цемент пленочно-поровый каолинит-гидрослюдистый, нередко с кальцитом, сидеритом и доломитом. Мощность слоев песчаников 4-60 м.

Алевролиты серые, зеленовато-серые, в пестроцветных разностях с красно-бурыми и фиолетовыми пятнами. Состав обломков и цемента такой же, что и у песчаников.

Аргиллиты темно-серые и черные, обычно неслоистые, с комковатой текстурой. Глинистая фракция имеет гидрослюдистый и каолинит-гидрослюдистый состав, присутствуют сидерит, кальцит, изредка доломит и давсонит.

Палеонтологически наиболее хорошо охарактеризована нижняя часть кузнецкой подсерии в Восточно-Кузбасской фациальной зоне. Здесь выявлены остракоды *Tomuellina mandelsmami* Resch., *T. megala* Mand., *T. elliptica* Mand. П.А.Токаревой определены двустворки *Anthraconauta wardioides* (Fed.), *A. ussiensis* Khalf., *A. cylindrica* Khalf. С.К.Батяевой установлена флора *Paracalamites angustus* Such., *Cordaitea latifolius* (Neub.) S. Meyen, *Cordaitea candalepensis* (Zal.) S. Meyen, *Crassinervia kuznetskiana* (Chachl.) Neub. Л.Л.Дрягиной выявлены единичные споры: *Nigrisporites nigrotuberculatus* Lubert, *Lophotriletes subentis* Drjagina, *Disaccites* spp. Перечисленные палеонтологические остатки и положение в разрезе позволяют датировать отложения уфимским веком.

Ильинская подсерия (P_2il) обладает наибольшей мощностью (2530 м) в юго-западной части района, против 1340 м в стратотипическом разрезе по р.Томь. В Западно-Кузбасской фациальной зоне подсерия расчленена на казанково-маркинскую и ускатскую свиты, с которыми в Северо- и Восточно-Кузбасской фациальных зонах коррелируется красноярская толща.

Казанково-маркинская свита ($P_2 km$) прослежена в виде двух полос шириной 2-3 км в юго-западной части района в Ленинском и Грамотеинском тектонических блоках. Свита представлена мелкоритмичным чередованием песчаников, алевролитов, аргиллитов и каменных углей. Угли характеризуются низкими содержаниями фюзенизированных компонентов, в угольных пластах нередко встречаются известково-сидеритовые конкреции. Разрезы свиты в тектонических блоках существенно различны.

В Ленинском блоке разрез свиты подразделен на три части, для которых отмечены близкие по величине содержания песчаников (25-30%), алевролитов (60-70%) и аргиллитов (5-10%), но которые различаются по угленосности.

1. Нижняя часть, вскрытая одной скважиной 28, характеризуется мелкой ритмичностью и редкой встречаемостью пропластков угля (всего 11), мощностью 0,2-0,5 м. Угленосность пачки 0,5%, мощность 740 м.

2. Средняя часть разреза вскрытая скважиной 31, характеризуется мелкой ритмичностью и частой встречаемостью пластов угля. Всего их вскрыто 39, из которых лишь два достигают рабочей (0,7-0,9 м) мощности. Угленосность пачки 3,7%, мощность 480 м.

3. Верхняя часть свиты (от пласта Е до пласта Емельяновского включительно) изучена многочисленными скважинами ввиду высокой ее угленосности (5,0-6,0%). Из 20-25 пластов угля, 18-20 имеют рабочую (0,7-2,5 м) мощность. Ритмичность осадконакопления увеличивается снизу вверх от мелкой до средней и крупной. Мощность пачки 460 м.

Вскрытая мощность разреза 1680 м, вероятная полная мощность свиты 1750 м.

Обращаем внимание, что угольные пласты Ленинского блока в стратиграфическом разрезе на 250-300 м ниже одноименных Грамотеинского блока.

В Грамотеинском тектоническом блоке свита имеет следующий разрез, вскрытый скважинами и канавами в 3,5 км северо-западнее Чусовитинского профиля (снизу вверх, мощности в м):

- | | |
|--|-----|
| 1. Алевролиты (84%) с прослоями песчаников, в кровле пласт угля (0,36 м) | 88 |
| 2. Песчаники (70%) с прослоями алевролитов (30%) | 305 |
| 3. Алевролиты (77%) с прослоями песчаников (20%) и углей (3,0%) | 90 |
| 4. Чередование алевролитов (60%), песчаников (35%) и аргиллитов (5%) | 250 |
| 5. Алевролиты (64%) с прослоями песчаников (33%) и углей (3%) | 90 |

В пачках 1-5 мощности слоев 10-30 м, редко 60-90 м, встречено всего 13 пластов угля, в том числе два мощностью 0,90-1,10 м, остальные 0,20-0,50 м.

- | | |
|---|-----|
| 6. Интервал от пласта Е до пласта Поленовского: песчаники (65,6%), алевролиты (30,2%) и каменные угли (4,2%). Песчаники образуют невыдержанные слои и линзы (клиноформы по И.В.Будникову) толщиной до 70 м. Пласты угля (всего 7) имеют рабочую (0,80-2,20 м) мощность. | 204 |
|---|-----|

Общая вскрытая мощность разреза 1027 м. Особенностью его является чередование мощных пачек, содержащих и не содержащих пласты угля. В угленосных пачках преобладают алевролиты, в безугольных - чаще песчаники. По-видимому, здесь отмечается переход к безугольной песчаной красноярской толще. Это более определенно видно в 17 км на северо-запад по простиранию структур от описанного разреза (по Савихинской разведочной линии [119]) за пределами листа N-45-IX. Здесь разрез мощностью 1100 м, соответствующий нижней и средней частям казанково-маркинской свиты, сложен безугольными песчано-алевролитовыми отложениями и отнесен А.З.Юзвицким [12] к красноярской толще. В целом угленосность казанково-маркинской свиты повышается снизу вверх. По простиранию на северо-запад угленосность изменяется без определенной тенденции, на северо-восток вкрест простирания отло-

жений угленосность снижается и суммарная мощность пластов угля свиты уменьшается с градиентом 10-15% на километр.

Песчаники мелкозернистые полимиктовые. Текстура беспорядочная, иногда слоистая за счет распределения обломков различной размерности. Сортировка зерен хорошая и средняя, окатанность слабая. Обломочный материал составляет 60-80% объема породы и представлен кварцем (10-27%), полевыми шпатами (7-18%), алевролитами и аргиллитами (10-40%), кварцитами и кремнями (3-12%), эффузивами кислого и основного составов (3-12%), метаморфическими породами, обугленным растительным детритом. Цемент глинистый, глинисто-карбонатный, базально-порового и контактово-порового типов. Состав карбонатного материала (до 10-15%) – кальцит и сидерит.

Алевролиты имеют слоистую текстуру. Содержание обломков от 25 до 80%. Состав обломков и цемента такой же, как и в песчаниках.

Следует отметить, что на территории соседнего листа (N-45-XV) казанково-маркинская свита занимает большую площадь, хорошо изучена и расчленена на две толщи – нижнюю и верхнюю. На площади описываемого листа средняя и нижняя части свиты вскрыты лишь частично двумя скважинами, не имеют маркирующих уровней, и свита в целом осталась нерасчлененной. Суммарная мощность пластов угля 10-18 м, в том числе рабочих 5-15 м.

Необходимо также подчеркнуть, что к северо-западу (на смежном листе) и восток-северо-востоку (под юрскими осадками) угленосные отложения свиты по-видимому на всю мощность (1750 м) фациально замещается безугольной песчаной красной толщей.

В казанково-маркинской свите, по определениям П.А.Токаревой, фауна представлена двустворками: *Palaeonodonta pseudolongissima* Khalf., *Abiella cyclos* (Khalf.), остракодами: *Dorwinulla objecta* Mand., *D. nativa* Mand., *Tomiella markinaensis* Mand., *Tmorzenkoi* Mand.; флора: *Schizoneura sibirica* Neub., *Zamiopteris kuznetskiana* Gorel. и др. Кроме того, в юго-западной части района (на Хмелевском участке), по данным В.М.Богомазова, Н.Г.Вербицкой и других [5], в отложениях свиты распространены остатки неморских двустворок, главным образом группы М: *Abiella cf. lingualis* (Khalf.), *A. kazancoviella* (Rag), *Concinella* sp., а также остракод: *Iniella kuznetskiensis* (Spizh.), *I. testata* Mand., *Tomiella* sp., *Darwinula* sp. Среди флоры Н.Г.Вербицкой [5] определены *Koretrophyllites tenuis* Gorel., *Paracalamites communis* Gorel., *Pecopteris pseudomartia* Radcz., *Glottophyllum primaevus* Radcz., *Cordaites candalepensis* (Zal.) S. Meyen, *Rufloria olzerassica* (Gorel.) S. Meyen, *Crassinervia nervosa* Gorel. По ее мнению, это типичный комплекс казанково-маркинского горизонта, аналогичный таковому из стратотипического разреза по р.Томь. В миоспоровом комплексе (определения Л.Л.Дрягиной) пыльца преобладает над спорами. В составе пыльцы, по определениям Н.З.Фаддеевой [5], доминирует *Cordaitina* – до 34%, *Ginkgocycadophytus* – до 7,5%, *Alisporites*, *Disaccites* – до 3,5%, присутствуют *Alisporites muthallensis* Clarke, *A. plicatus* Jizba, *Limitisporites* sp. и другие единичные формы. В споровой части комплекса на долю рода *Calamospora* приходится до 16%, *Remysporites* – до 5,5%. Количество остальных групп спор не превышает 2,5%. Палеонтологические данные и положение в разрезе позволяют датировать казанково-маркинскую свиту ранней половиной казанского века.

Уска́тская свита ($P_2 us$) на современном денудационном срезе прослежена на крыльях Чусовитинской мульды и в юго-западной части района. Свита сложена переслаиванием алевролитов, песчаников, аргиллитов и каменных углей. Ритмичность средняя, реже крупная, угленосность разная, пласты угля средней мощности и тонкие, реже мощные, содержание фюзенизированных компонентов в углях низкое (10-13%). В осадках преобладает горизонтальная слоистость. Ритмичность, угленосность и мощность угольных пластов при широких вариациях в общем скачкообразно увеличиваются снизу вверх.

В юго-западной части района нижняя граница свиты принята по почве пластов угля, которые коррелируются с пластом 4 стратотипического разреза и указаны ниже. Отложения свиты здесь слагают три разобщенных участка, стратиграфические разрезы которых имеют свои особенности.

Первый из них является фрагментом северного крыла Ленинской синклинали (Ленинский блок), расположенной в основном к югу от района. Нижняя граница свиты принята по почве пласта Емельяновского. В пределах листа разрез свиты неполный, мощность его 530 м, угленосность высокая (7,0-8,0%), песчаность низкая (20-35%), вверх по разрезу увеличиваются мощности ритмов осадконакопления, пластов угля и слоев песчаников. Вероятная полная мощность 850 м.

На втором участке свита выполняет ядра Солоновской и Егозово-Красноярской синклиналей (Ленинский и Грамотеинский блоки). Мощность разреза достигает 700 м, угленосность в юго-восточной части 5,0-6,5%, на северо-запад снижается до 4,0-5,5%, песчаность колеблется от 20 до 55%, средняя 40% [69]. В верхней части разреза мощность ритмов осадконакопления и пластов угля резко увеличиваются. Как пример маркирующего уровня являются сближенные пласты Снятковский, Емельяновский и Толмачевский на участке Солоновской синклинали [120]. Интервалы выше и ниже их, мощностью каждый около 80 м, заполнены в основном песчаниками, образующими пачки (клиноформы) невыдержанной (30-80 м) мощности [120]. Нижняя граница свиты принята по почве пласта Поленовского.

Третий участок расположен в юго-западном борту Чусовитинской мульды (Уропский блок). Нижней границей свиты здесь является кровля пласта 46^A (пласт Поленовский по Грамотеинской синонимике). Мощность разреза до 780 м, угленосность 4,0-5,5%, песчаность 30-55%. По всему разрезу отмечены группы сближенных тонких пластов угля и мощные (40-60 м) слои песчаников, хотя последние чаще встречаются вблизи основания разреза. Таким образом, в юго-западной части района угленосность уска́тской свиты на северо-восток снижается с 7-8% до 4-5%, то есть с градиентом 2,5 %/км, а песчаность повышается с 30 до 45%.

В северо-восточном крыле Чусовитинской мульды нижняя граница свиты является полихронной и принята по смене безугольной песчаной красноярской толщи угленосными песчано-алевролитовыми отложениями уска́тской свиты. Эта граница достаточно резкая. Мощность свиты уменьшается на юго-восток. Так, на Пинигинском месторождении мощность ее 610 м, нижняя граница проходит по почве пласта XIV. На Шевелинском и Борисовском месторождениях, где нижней границей являются пласты XXII^A и II мощность свиты падает до 470 - 350 м. На Восточно-Борисовском месторождении угленосные отложения уска́тской свиты

последовательно снизу фациально замещаются безугольной красноярской толщи и мощность ее уменьшается до 0 – 60 м.

В целом по северо-восточному крылу Чусовитинской мульды – от Восточно-Борисовского до Пинигинского месторождения, литологический состав свиты колеблется в широких пределах: песчаники 22-50%, алевролиты 55-72%, углистые алевролиты и аргиллиты 2,0-8,0%, аргиллиты 1,0-3,0%, угли 0,5-2,0%. Однако главные показатели литологического состава – угленосность и песчанность – изменяются сравнительно закономерно. На каждом участке в стратиграфическом разрезе снизу вверх угленосность возрастает, а песчанность убывает. По латерали наибольшая песчанность (50%) при угленосности 0,5-2,0% установлена на Восточно-Борисовском и Борисовском месторождениях, на северо-запад она уменьшается и на Шевелинском месторождении составляет уже 30-40%, а на Пинигинском – 25%. Угленосность в этом направлении возрастает с 0,5-1,0% до 1,8-2,0%. На юг-юго-запад по падению толщ угленосность свиты увеличивается с градиентом около 0,2% на километр (или на 6% суммарной мощности пластов угля на километр). Соответственно увеличивается количество и мощность пластов угля.

Песчаники серые и темно-серые, неслоистые, полимиктовые, мелко- и среднезернистые, изредка с прослойками брекчий, конгломератов и гравелитов с галькой местных алевролитов, аргиллитов и сидерита. Обломочный материал псаммитовой размерности представлен кварцем, полевыми шпатами, осадочными и метаморфическими породами, эффузивами основного и кислого составов, растительным детритом, встречаются зерна циркона, апатита, сфена, слюды, лейкоксена, эпидота. Цемент контактово-поровый, хлорит-гидрослюдистый с примесью карбоната и каолинита (10-15%). Сортировка обломков хорошая, окатанность слабая. Мощность пачек песчаников колеблется от 5-15 до 50-80 м.

Алевролиты темно-серые, серые с горизонтальной, линзовидной и косой слоистостью. Обломочный материал по составу тот же, что и у песчаников. Цемент гидрослюдистый, гидрослюдисто-карбонатный. Из карбонатов присутствуют кальцит и сидерит. Алевролиты слагают пачки мощностью 10-30 м. Встречается тонкое переслаивание алевролитов с песчаником, изредка при повышенном содержании растительного детрита порода переходит в углистый алевролит.

Аргиллиты темно-серые, неяснослоистые, слагают пачки мощностью не более 1-2 м. Основная масса их (около 50-90%) состоит из гидрослюдистого или гидрослюдисто-карбонатного материала, встречаются конкреции сидеритов. Содержание карбонатов иногда достигает 20%. Обломочный материал состоит из кварца, полевого шпата, осадочных пород, слюды и растительного детрита, при повышенном содержании которого отмечается переход аргиллитов в углистые разности.

Из отложений свиты в центральной части района П.А.Токаревой определены двустворки *Anadontella iljinskiensis* (Fed.) Bet., *Brussiella* (Khalf.) Bet., *Pseudomodiolus lata* (Khalf.) Bet., остракоды *Darwinula excussa* Mand., *D. uskatensis* Mand. В образцах из обнажений в ядре Борисовской антиклинали определены сендерзониеллы: *Senderzoniella cf. problematica* (Leb.)

Bet., *S. cf. clongata* (Khalf.) Bet., *S. microdonta* (Khalf.) Bet., указывающие на принадлежность вмещающих пород к верхним горизонтам ускальской свиты.

По Чусовитинскому профилю в ускальской свите распространены: мхи, *Annularia* (?) *batschatensis* (Chachl.) Radcz., *Listrophyllopus uscatense* Zal., *Cordaites mediocris* (Gorel.) S. Meyen, *Ruffordia olzerassica* (Gorel.) S. Meyen, *R. minuta* (Radcz.) S. Meyen [38].

Палинокомплексы, изученные Л.Л.Дрягиной, содержат споры: *Capillatisporites tenuispinosus* (Waltz.) Siv., *Trachytriletes multipunctatus* Drjagina, *Lophotriletes solediformis* Drjagina, *Acanthotriletes facerus* (Andr.) Siv., пыльцу: *Disaccites* sp., *Cordaitina rotata* (Lub.) Sam.. Приведенные палеонтологические данные и положение в разрезе позволяют датировать свиту верхней половиной казанского века.

Красноярская толща ($P_2 ks$) представлена песчаниками с прослоями алевролитов, конгломератов и аргиллитов. Стратотипический разрез расположен на площади листа N-45-IX по р.Томь между устьем р.Спусковая и пос.Городок. Нижняя граница проводится по смене сверху вниз сравнительно однородной красноярской толщи песчаников чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов кузнецкой подсерии. Общая мощность толщи увеличивается на северо-запад от 330 до 1610 м. По падению она прослежена глубокими скважинами 19 и 4, в которых мощность ее составляет: на Борисовской антиклинали 1100 м и на Сыромолотненской – 1600 м. В Северо-Кузбасской фациальной зоне толща расчленена на нижнюю и верхнюю подтолщи, а в Восточно-Кузбасской фациальной зоне осталась нерасчлененной ввиду ее сравнительной однородности и малой мощности.

Нижняя красноярская подтолща ($P_2 ks_1$) сложена песчаниками (90-97%) с прослоями алевролитов (1-5%) и аргиллитов (0,5-2%). Скальные выходы именно этой подтолщи прослеживаются на много километров по р.Томь в стратотипическом разрезе. По В.И.Яворскому [58], нижняя часть подтолщи мощностью около 600 м сложена мелкозернистыми песчаниками со сравнительно частыми прослойками конгломератов и косоугольной слоистостью типа прибрежных волнений. Состав песчаников полимиктовый. Верхняя часть, мощностью 200 м, представлена песчаниками с более редкими прослойками конгломератов. Слоистость типа прибрежных волнений встречается реже, преобладают среднезернистые олигомиктовые песчаники. Общая мощность подтолщи увеличивается на северо-запад с 570 до 830 м.

Конгломераты образуют в песчаниках прослои и линзы мощностью 0,05-2 м. Обломки окатаны, размеры их от 1 до 30 см, чаще 3-7 см. В обломках - переотложенные сидеритовые конкреции, иногда с концентрически-зональной текстурой, минерализованная древесина, темно-серые алевролиты, изредка кварцитовидные песчаники, темно-серые известняки, хлоритокремнистые сланцы.

Песчаники черные и темно-серые массивные и слоистые. Слоистость толстая горизонтальная, распространена также косая слоистость с наклоном слоев на юго-восток с углами $5-10^0$ и до $20-30^0$ и реже 40^0 . По наклону слоев предполагается, что областью сноса являлась Томь-Колыванская зона. Часто встречаются внутриформационные размывы. По характеру слоистости отложения чаще относятся к подводно-дельтовому и прибрежно-бассейновому типам. Обломочный материал песчаников слабо окатан, около 65-90% его объема

представлено горными породами, главным образом эффузивами среднего и основного состава и их туфами, фельзитами, вулканическим стеклом; 10-25% - кварцем, 3-8% - плагиоклазом и микроклином. В тяжелой фракции постоянно присутствуют рудные минералы (10%), циркон, гранат, апатит, турмалин, рутил, шпинель, биотит, встречаются хлорит, роговая обманка, ставролит, эпидот, барит, анатаз, пироксен. В песчаниках часто отмечаются цепочки галек сидеритов и алевролитов, линзочки каменного угля до 1-2 см, остатки окаменелых стволов деревьев. Встречаются *in situ* сидеритовые конкреционные образования в виде линз толщиной до 0,3 м и длиной до одного метра.

Из охарактеризованных отложений Л.Л.Дрягиной описаны палинокомплексы, содержащие: *Acanthotriletes facerus* (Andr.) Siv., *Neoraistrickia armipotena* (Andr.) Siv., *Trachytriletes tumulosus* (Andr.), *Lophotriletes abruptus* (Andr.) Siv., *Spinosisporites rectispinus* Lub., *Carilatisporites tenuispinosus* Waltz, *Disaccites* spp.

Верхняя красная подтолща ($P_2 ks_2$) в сравнении с нижней содержит меньше песчаников (50-70%) и конгломератов (0,5-1,0%), но больше алевролитов (20-35%) и аргиллитов (5-25%). Песчаники в основном мелкозернистые. Подтолща выделена нами в левобережье р.Томь ниже с.Старочерново по гидрогеологическим скважинам колонкового бурения [66]. Разрез её в этих скважинах представлен чередованием алевролитов (преобладают), песчаников и аргиллитов. Мощность слоев 20-70 м. Общая мощность подтолщи 330-780 м, увеличение происходит в северо-западном направлении. Конгломераты и песчаники по петрографическому составу аналогичны одноименным породам нижней красной подтолщи.

Красная толща нерасчлененная ($P_2 ks$) представлена песчаниками (80-97%) с прослоями конгломератов, алевролитов и аргиллитов. Мощность пачек песчаников 40-70 м, алевролитов 3-11 м, аргиллитов до 20 м. В верхних горизонтах толщи встречаются сидеритовые конкреции. Мощность толщи увеличивается на северо-запад от 330 до 900 м.

Песчаники темно-серые, полимиктовые, с включениями гальки аргиллита, сидерита и тонких линзочек каменного угля. В обломочном материале псаммитовой размерности характерно высокое содержание кварца и кремня (48-52%) с относительно небольшим количеством обломков осадочных пород (20-24%). Цемент глинистый, известково-глинистый. По минералогическому составу тяжелой фракции песчаников разрез толщи по Чусовитинскому профилю подразделяется на три минералогические зоны. [89]: нижняя – лейкоксен (9,3%)-гранат (15,5%)-хромшпинель (21,5%)-цирконовая (41,5%); средняя – гранат (8-22%)-циркон (11,6-20,1%)-хромшпинель (7-25%)-лейкоксовая (29-48%); верхняя – гранат (8,8-17%)-хромшпинель (5-15,3%)-циркон (12,4-23,5%)-лейкоксовая (29-58%).

Толща бедна палеонтологическими остатками. Встречаются остракоды и мелкие двустворки, флора: *Paracalamites angustus* Such., *Cordaite iljinskiensis* (Radcz.) S. Meyen, *Callipteris* (?) *zeilleri* Zal., *C.* (?) *altaica* Zal., *Samaropsis iljinskiensis* Such. По положению в разрезе толща датируется казанским веком.

Ерунаковская подсерия подразделена на ленинскую, грамотеинскую и тайлуганскую свиты. Мощность подсерии 1310-2130 м.

Ленинская свита (P_2ln) на современном денудационном срезе слагает крылья Чусовитинской мульды. Внутри мульды, где она перекрыта более молодыми отложениями, ее разрезы выявлены буровыми скважинами. В виде небольших участков свита установлена в ядрах Егозово-Красноярской синклинали. Нижняя граница свиты коррелируется с кровлей пласта 38 стратотипического разреза по р.Томь. Этому уровню в Грамотеинском блоке соответствуют пласты Красногорский и Дальний, на юго-западном крыле Чусовитинской мульды - пласты 25 и 7 (Уропский блок); на северо-восточном крыле той же мульды – пласты XXVIII Восточно-Борисовского, Борисовского и 28 Шевелинского месторождений; пласт XXIX – Барачатского и Пинигинского месторождений. По мнению Э.М.Паха [116], пласт XXVI на упомянутых месторождениях является скорее всего границей между ленинской и грамотеинской свитами, на что указывает повышенное содержание фюзенизированных компонентов $\Sigma_{ок}$ в каменных углях, характерное для уровня пласта 60 опорного разреза. Однако это предположение мало обосновано, так как содержание $\Sigma_{ок}$ недостаточно высокое (17%), а количество проб пока еще невелико.

Свита сложена чередованием алевролитов (29-67%), песчаников (28-62%), аргиллитов (1-8%) и каменных углей (2,0-7,1%). В количестве 0,2-0,5% встречаются сидеритовые и известково-сидеритовые конкреции. Пласты угля средней мощности, мощные и тонкие. Содержание фюзенизированных компонентов среднее (12-14%), вблизи верхней границы скачкообразно повышается до высокого уровня (17-25%), ритмичность крупная и средняя. По сравнению с нижележащей толщей, в составе песчаников увеличивается количество средне- и крупнозернистых разностей, отмечаются прослои с включением гальки пород. Мощность и литологический состав свиты по латерали закономерно изменяются.

Максимальные мощность (780 м) и угленосность (5,0-7,1%), низкую песчаность (27-36%) свита имеет в южной части Егозово-Красноярского месторождения у границы с юрской толщей. Здесь в разрезе свиты содержится алевролитов 50-67%, аргиллитов 2-10%. Четыре-пять пластов угля достигают мощности 3,0-5,0 м. На северо-запад по простиранию структур мощность свиты уменьшается до 550-500 м, отчасти ввиду денудации ее верхней части в предъюрское время, угленосность сохраняется на уровне 5,0-6,0%, а песчаность увеличивается до 40-48%. Примерно такая же мощность (500-550 м), аналогичный литологический состав и угленосность (4,0-6,0%) установлены в центральной и юго-западной частях Чусовитинской мульды под отложениями юры и грамотеинской свиты.

На восток от Егозово-Красноярского месторождения у южной границы листа под толщами юры, тайлуганской и грамотеинской свит полная мощность ленинской свиты уменьшается до 200 м, угленосность до 3,9%, песчаность повышается до 42%.

На северо-восточном крыле Чусовитинской мульды мощность ленинской свиты снижается до 240 м, угленосность до 2,4%, песчаность повышается до 65%, содержание алевролитов 30%, аргиллитов 0,8%, появляются конгломераты (1,7%). К северо-западу, на Борисовском, Шевелинском, Барачатском и Пинигинском месторождениях, мощность свиты вновь увеличивается до 350-450 м, угленосность повышается до 3,7-4,0%, песчаность снижается до 43-30%, при содержаниях алевролитов 44-60%, аргиллитов 15%, углистых аргиллитов 5,0%.

Песчаники серые, местами темно- и светло-серые, в зоне выветривания буровато-серые, полимиктовые, мелко- и среднезернистые, редко крупнозернистые, содержат гравий и гальку местных пород – алевролитов, аргиллитов и сидеритов. Текстура массивная, реже горизонтальнослоистая. Обломки псаммитовой и алевроитовой размерности представлены кварцем (7-25%), полевыми шпатами (3-17%), осадочными породами (~ 25%), кремнями (6%), эффузивами основного и кислого составов (2-4%), встречаются зерна хлорита, карбонатов, повсеместно присутствует обугленный растительный детрит. В электромагнитной фракции определены гранат, хромит, эпидот, лимонит, сфен, биотит, турмалин, пирит. Цемент (15-23%) контактово-поровый, реже базальный, по составу гидрослюдистый, гидрослюдисто-карбонатный, иногда с примесью каолинита. Песчаники слагают мощные (по 30-50 м) слои и линзы.

Алевролиты серые и темно-серые, мелко- и крупнозернистые. Слоистость пород горизонтальная, волнистая, у крупнозернистых разностей нередко косая и диагональная. Алевролиты в большинстве случаев слагают обособленные пачки мощностью 10-15 м, реже до 30-50 м. Содержание обломков 35-50%. Состав их такой же, что и у песчаников, но присутствует больше растительного детрита. Глинистая масса гидрослюдисто-карбонатная.

Аргиллиты темно-серые, иногда зеленовато-серые, неяснослоистой, местами комковатой текстуры; под микроскопом пятнистые или слоистые за счет неравномерного обогащения породы глинисто-карбонатным материалом или прослойками алевролита. Основная масса сложена гидрослюдисто-карбонатным веществом. Содержание алевроитового материала колеблется от 10 до 20%. Аргиллиты слагают обычно пачки мощностью 2-10 м. Среди них встречаются углистые разности.

Фауна, собранная в отложениях ленинской свиты в южной и центральной частях района, по определениям П.А.Токаревой, представлена: *Anadontella subparallela* (Khalf.), *Tersiella certa* Bet., *Sendorsoniella microdonta* (Khalf.), *Abiella cyclos* (Khalf.) [126, 127]. В составе флоры Л.В.Меньшиковой отмечено присутствие *Koretrophyllites tomiensis* Radcz., *Paracalamites goeppertii* Radcz. В юго-западной части района на Чусовитинском профиле в отложениях ленинской свиты встречаются *Phyllothea turnaensis* Gorel., *Annularia* (?) *lanceolata* Radcz., *Prynadaeopteris karpovii* Radcz., *Pecopteris oviformis* Radcz., *Glottophyllum elongatum* Radcz., *Cordaite clercii* Zal., *C. angustifolius* (Neub.) S. Meyen, *Rufloria mitinaensis* (Gorel.) S. Meyen, *R. olzerassica* (Gorel.) S. Meyen, *R. minuta* (Radcz.) S. Meyen, *Crassinervia abaschevaensis* Gorel., *Lepeophyllum kostomanovii* Gorel., *Rhipidopsis palmata* Zal., *Samaropsis irregularis* Neub., *S. erunakovensis* Radcz., *Tungussocarpus tychtensis* (Zal.) Such. Л.Л.Дрягиной определены палино-комплексы, содержащие споры *Neoraistrickia heterochaeta* (Andr.) Luber, *N.turnaensa* Drjagina, *Cirratriradites rarigranulatus* Drjagina, *Spinosisporites acinaciformis* (Andr.) Siv., *Apiculatisporis mucronulatus* Drjagina и обильную пыльцу *Cordaitina* (несколько видов), *Disaccites*, *Ginkgocycadophytus spp.* На основании приведенных материалов свита отнесена к нижней части татарского яруса.

Грамотеинская свита (P₂ gr) на современном денудационном срезе откартирована в южной части района на крыльях Чусовитинской мульды, а на глубине прослежена скважинами до приосевой части мульды. Нижняя граница свиты на Егозово-Красноярском месторождении

принята по кровле пласта 9, на Мунгатском, Борисовском и Шевелинском – пласта XXXIX, которым в стратотипическом разрезе (р.Томь) соответствует пласт 60. Свита представлена переслаиванием алевролитов, песчаников, каменных углей, аргиллитов, встречаются сидеритовые конкреции. Угленосность изменяется от очень высокой до средней, содержание фюзенизированных компонентов в углях высокое, ритмичность осадконакопления крупная и средняя.

Максимальные мощность (420 м) и угленосность (7,5%) свиты отмечены в юго-восточной части на Егозово-Красноярском месторождении под отложениями юры и тайлуганской свиты. Здесь в разрезах свиты содержания песчаников составляют 33-45%, алевролитов 40-58%, аргиллитов 1-2%. Пласты угля преимущественно мощные – 3-9 м. Песчаники образуют слои мощностью 20-50 м. На северо-восток мощность свиты и угленосность снижаются соответственно до 400-290 м и 4,5-2,5%. Мощность пластов угля уменьшается до 2-3,5 м, песчанность увеличивается до 60-70%. Угленосность становится неравномерной, в нижней части она высокая (5-6%), в верхней – падает до 1%. Породы по составу аналогичны соответствующим разностям ленинской свиты. На север от Егозово-Красноярского месторождения под юрскими осадками грамотеинская свита распространена на большой (10 x 12 км) площади, но мощность ее, вследствие предъюрской денудации, уменьшается до 220-150 м при угленосности до 4,5%. На Борисовском месторождении, у основания свиты, выше пласта XXXIX залегает мощная (130-70 м) пачка песчаников, служащая маркирующим горизонтом [145].

В отложениях свиты П.А.Токаревой определены неморские двустворки: *Senderzoniella problematica* Leb., *S. ovalis* Bet., *S. clata* (Bet.), *Abiella subconcinna* Bet., *A. plotnikovskiensis* (Fed.), *Anadontella subparallela brevis* (Khalf.) Bet. В флористическом комплексе, распространенном в верхних горизонтах разреза, наиболее разнообразны папоротники и птеридоспермы, хотя в количественном отношении они уступают кордаитам и членистостебельным. Для комплекса, по мнению Л.В.Меньшиковой, характерны: *Annularia* (?) *grandifolia* Schved., *Paracalamites goeppertii* Radcz., *Pecopteris tajmyrensis* Schved., *Pecopteris compta* Radcz., *P. imbricata* (Goepp.) Radcz., *P. taijluganensis* Radcz., *Cordaites insignis* (Radcz.) S. Meyen, *C. clercii* Zal. Л.Л.Дрягиной выявлены споры *Raistrickia horrida* Drjagina, *R. singula* Drjagina, *Neoraistrickia multangula* Drjagina, *R. multicoloria* (Andr.) Siv., пыльца обильно представлена родом *Cordaitina* (несколько видов), встречается двумешковая пыльца *Disaccites*, *Vitreisporites*. Свита отнесена к средней части татарского века.

Тайлуганская свита (P₂tl) выявлена в юго-западной части района. На значительной площади она вскрыта бурением под мезозойскими отложениями. Нижняя граница свиты принята по почве пласта LVI Борисовского месторождения, который коррелируется с пластом 78 стратотипического разреза по р.Томь. Отложения свиты представлены чередованием песчаников, алевролитов, аргиллитов и каменных углей, отмечены сидеритовые конкреции. Угленосность изменяется от очень высокой до средней, ритмичность крупная, пласты угля мощные и средней мощности, содержание фюзенизированных компонентов высокое, но в верхней части разреза оно снижается до среднего. По латерали на северо-восток мощность и угленосность свиты уменьшаются, а песчанность увеличивается. В южной части Борисовского месторождения под юрской толщей мощность и угленосность свиты наибольшие –

соответственно 780 м и 8,5%, песчанность 35%. На восток через 20 км (скважина 30) при той же мощности разреза угленность уменьшается до 4,7%, а песчанность возрастает до 60%. И еще далее на северо-восток, где сохранилась от денудации только нижняя часть свиты, угленность ее уменьшается до 2,8%. По петрографическому составу породы аналогичны одноименным разностям ленинской свиты.

На площади описываемого листа в отложениях свиты палеонтологические остатки встречаются редко. Определены *Brussiella simplex* (Khalf.) Bet., *B. ex. gr. simplex* (Khalf.) Bet., *Pseudomodiolus obliqua* Khalf., *P. cf. sphenoidalis* (Khalf.) Bet., *Concinnella cf. concinna* (Fed.). В составе палинокомплексов, по данным Л.Л.Дрягиной, присутствуют споры *Raistrickia horrida* Drjagina, *R. singula* Drjagina, *R. multicoloria* (Andr.) Siv., *Neoraistrickia multangula* Drjagina. Обильно представлена пыльца *Cordaitina* (несколько видов), двумешковая пыльца *Disaccites*, *Vitreisporites*. Приведенные палеонтологические данные и положение в разрезе позволяют датировать свиту верхней частью татарского века [63].

В заключении описания кольчугинской серии необходимо отметить, что вышеизложенная корреляция разрезов разделяется не всеми исследователями. В частности В.М.Богомазовым, Н.Г.Вербицкой, И.З.Фаддеевой [5, 143] на основе палеонтологических и геолого-геохимических исследований предложена альтернативная схема корреляции кольчугинской серии Присалаирской зоны. В Грамотеинском блоке пласт Е коррелируется с пластом 4 стратотипического разреза по р.Томь, пласт Серебrenниковский – с пластом 38, пласт Красногорский – с пластом 60, пласт Грамотеинский II – с пластом 78. В последующем к сходным выводам пришли В.Е.Сивчиков, И.В.Будников, Л.Л.Дрягина и другие в основном по палеонтологическим данным [7]. Пласты Дягилевские Ленинского месторождения сопоставляются с пластами 50-53 стратотипического разреза, а пласты Бреевские с пластами 48 и 49. Однако если следовать этой схеме увязки разрезов от Беловского к Ленинскому, Егозово-Красноярскому, Уропскому и Талдинскому месторождениям, то в районе опорного разреза возникает невязка, заключающаяся в большом преувеличении мощности верхней части кольчугинской серии по сравнению со стратотипом. Кроме того, как отмечено выше и в работах [16, 17, 116] на границе ленинской и грамотеинской свит (пласты 58-60) имеется важный стратиграфический репер – резкое повышение в углях суммы фюзенизированных компонентов, который прослеживается во всех месторождениях и тектонических блоках Ленинского, Ерунаковского и Терсинского районов (см. минералограмму). При принятии альтернативной схемы этот маркирующий уровень разрывается, что также служит одним из препятствий для ее внедрения.

ТРИАС

ПЕРМО-ТРИАСОВАЯ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКАЯ ПРОВИНЦИЯ

НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ОТДЕЛЫ

Абинский трапповый трахибазальтовый комплекс

Покровные фации комплекса и ассоциирующие с ними осадочные породы образуют одноименную серию, расчлененную на мальцевскую, сосновскую и яминскую свиты. Отложения триаса приурочены к северному крылу Бунгарапской впадины, где без видимого несогласия с

элементами постепенного перехода [89] залегают на угленосных отложениях тайлуганской свиты и трансгрессивно перекрываются породами нижней юры. В пределах района наиболее полно представлены мальцевская и частично сосновская свиты.

Мальцевская свита (T_{1ml}) развита в верховьях р.Мунгат и фиксируются сложным возвышенным рельефом западной части Ажандаровского хребта. Ведущая роль в составе свиты принадлежит туфогенным алевролитам и алевролитам, далее следуют туффиты, туфы, песчаники и конгломераты. Верхняя часть разреза сложена покровами базальтов, среди которых залегают маломощные слои туфогенно-осадочных пород. Свита имеет отчетливое двучленное строение и подразделяется на нижнюю – туфогенно-осадочную и верхнюю – вулканогенную пачки.

Наиболее полно разрез свиты изучен на Центральном буровом профиле и в верховье р.Кайбола [89]. Здесь на светло-серых крупнозернистых полимиктовых песчаниках тайлуганской свиты согласно, без видимого перерыва, залегают грязно-зеленовато-серые туфогенные песчаники с гнездами и прожилками буровато-розового цеолита. Породы характеризуются низкой зрелостью, однотипным существенно вулканомиктовым составом и сравнительно высокими значениями магнитной восприимчивости. Мощность „базального” горизонта составляет 5-10 м. Песчаники по простиранию не выдержаны и в целом ряде разрезов замещаются алевролитами, образуя сложные взаимоотношения с подстилающими отложениями тайлуганской свиты. Выше залегает туфогенно-осадочная пачка, в составе которой можно выделить следующие горизонты (мощности в м):

1. Алевролиты туфогенные темно-серые с зеленоватым оттенком, с редкими и маломощными прослоями песчаников и туффитов. В кровле слоя породы малиновые 5
2. Песчаники зеленовато-серые полимикто-граувакковые, среднезернистые, массивные, с элементами косой и линзовидной слоистости 5
3. Алевролиты темно-серые и зеленовато-серые с прослоями туфоалевролитов и туффитов, в средней части пачки породы буровато-лиловые 72
4. Конгломераты серые мелкогалечниковые, полимиктовые, в кровле переходят в песчаники. Галька представлена кремнистыми породами, известняками, песчаниками, алевролитами, туфоалевролитами, базальтами, базальтовыми стеклами, кварцем и плагиоклазом. Степень окатанности различная. Цемент карбонатно-глинистый 17
5. Алевролиты туфогенные грязно-зеленовато-серые с маломощными прослоями туффитов и пепловых витрокластических туфов. В средней части красно-бурые, в кровле переходят в полимиктово-граувакковые песчаники 56

Выше залегает вулканогенная пачка, сформировавшихся в результате наземных трещинных излияний. Строение пачки сложное, количество покровов и их мощности возрастают в восточном направлении. В пределах района выделяются три покрова базальтов, состоящих из серии потоков мощностью от 6 до первых десятков метров. Мощность базальтовой пачки изменяется от 90 м на Центральном профиле до 300 м в бассейне р.Томь. Мощность всей свиты составляет 300-460 м.

Базальты эффузивной пачки характеризуются положительным, резко дифференцированным магнитным полем, относятся к магнитным высокоомным (150-1000 ом) породам (табл.4) и в

сочетании с особенностями рельефа и фоторисунка отчетливо картируются.

Таблица 4

Петрофизические свойства пород абинской серии

Наименование породы	Количество определений	Плотность г/см ³	Магнитная восприимчивость $n \times 10^{-5}$ ед.СИ	Остаточная намагниченность $n \times 10^{-3}$ А/м
С о с н о в с к а я с в и т а				
Песчаники, туфо-песчаники	40	<u>2,11 – 2,43</u> 2,26	<u>0 – 150</u> 65	<u>0 – 100</u> 22
Алевролиты, туфо-алевролиты	110	<u>2,17 – 2,41</u> 2,31	<u>14 – 141</u> 44	<u>0 – 22</u> 6
Туфы, туффиты	49	<u>2,18 – 2,46</u> 2,28	<u>17 – 522</u> 151	<u>2 – 234</u> 56
М а л ь ц е в с к а я с в и т а				
Песчаники, туфо-песчаники	341	<u>2,07 – 2,37</u> 2,27	<u>6 – 188</u> 24	<u>0 – 101</u> 4
Алевролиты, туфо-алевролиты	124	<u>2,19 – 2,40</u> 2,29	<u>8 – 190</u> 44	<u>0 – 99</u> 5
Базальты верхней группы тел	81	<u>2,69 – 2,83</u> 2,75	<u>74 – 2549</u> 816	<u>270 – 46700</u> 5200
Базальты нижней группы тел	156	<u>2,71 – 2,81</u> 2,73	<u>43 – 1871</u> 433	<u>101 – 8700</u> 1875
Базальты (среднее)	237	<u>2,59 – 2,83</u> 2,74	<u>43 – 2549</u> 556	<u>101 – 46700</u> 2100

Примечание: в числителе – минимальное и максимальное значения, в знаменателе – среднеарифметическое.

Все базальты характеризуются кайнотипным обликом и не затронуты процессами метаморфизма. Макроскопически это темно-серые почти черные, иногда с сиреневым оттенком, массивные, редко порфировые породы афанитового сложения. Основные различия между ними определяются структурно-текстурными особенностями, зависящими от мощности потоков. Среди базальтов преобладают разности богатые вулканическим стеклом и характеризующиеся гиалопилитовой, гиалиновой, а в центральной части мощных потоков – микродолеритовой, интерсертальной структурами основной массы. В кровле потоков развиты миндалекаменные разности. Миндалины выполнены хлоритом, халцедоном, опоками, кальцитом и цеолитами. Минералы вкрапленников представлены плагиоклазом (№42-52), моноклинным пироксеном (пижонит, авгит), реже оливином и продуктами его разложения. Из рудных наиболее характерен титаномагнетит.

В петрохимическом отношении базальты характеризуются выдержанным составом и не обнаруживают принципиальных различий в составе нижней и верхней групп покровов за исключением несколько более высоких железистости и натриевости нижних потоков (табл. 5).

Таблица 5

Химический состав горных пород мальцевской свиты и субвулканических образований

№ п/п	№ ист.	Порода	Содержание окислов (в %)													Показатели				
			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	n n n	Сумма	a	c	b'	n	f
Верхняя группа потоков																				
1*	1	Базальт (n=58)	53,13	1,84	14,77	3,53	8,01	0,23	4,32	7,4	3,28	2,0	0,52	0,99	100,05	10,19	4,86	22,54	71,36	59,6
2*	1	Андези- базальт (n=3)	54,09	1,92	15,21	3,05	7,96	0,2	2,98	7,29	3,28	1,91	0,73	0,88	99,5	10,26	5,33	19,6	72,29	67,2
Нижняя группа потоков																				
3*	1	Базальт (n=24)	52,86	1,91	14,72	4,21	8,6	0,2	2,42	7,29	3,36	1,77	0,87	1,61	99,82	10,32	5,05	20,75	74,26	74,8
Поток базальта из верхней группы тел (мощность 30 м)																				
4	2	Кровля	53,44	1,63	14,40	3,31	8,44	0,22	3,72	7,44	3,10	1,50	0,49	1,56	99,27	9,20	5,30	21,8	75,8	52,0
5	2	Средняя Часть	53,84	1,63	14,27	4,64	7,42	0,22	4,12	7,47	2,96	1,77	0,40	1,02	99,76	9,20	5,10	22,5	71,8	50,4
6	2	Нижняя часть	53,32	1,63	14,60	3,33	8,44	0,24	4,12	7,45	3,04	1,44	0,49	1,78	99,88	8,80	5,40	22,9	76,2	48,7
Породы из нижней пачки																				
7	2	Туф але- вритовый	49,01	1,78	15,48	11,56	3,20	0,20	4,82	4,08	1,67	2,72	0,16	5,45	100,03	8,10	5,30	25,9	48,3	53,6
8	2	Туффит	56,41	1,25	14,07	6,66	3,38	0,13	4,20	4,14	2,34	1,40	0,25	4,48	99,71	7,60	5,30	18,6	71,8	50,9
9	2	Песчаник	63,26	1,13	15,55	5,07	1,89	0,08	1,71	0,98	1,69	4,44	0,17	3,13	99,10	10,0	1,20	17,1	36,6	35,7
10	2	Гравелит	62,59	0,80	11,56	3,16	2,93	0,14	2,40	5,02	2,08	1,80	0,15	6,73	99,36	7,60	4,70	11,9	63,7	49,7
Субвулканические образования																				
11	3	Базальт	47,47	2,40	13,98	2,24	9,48	0,25	2,20	7,26	3,54	1,54	0,64	8,50	99,30	11,2	4,20	23,8	74,3	70,7
12	3	Базальт	47,12	2,26	13,37	2,72	10,38	0,27	3,44	7,05	3,62	1,62	0,60	6,53	97,78	11,1	4,10	24,9	77,3	68,1
13	3	Базальт	47,60	2,13	15,18	1,52	12,45	0,24	3,50	1,97	4,66	0,59	0,65	8,66	97,95	11,9	2,6	20,7	92,3	69,3
14	3	Базальт	50,64	2,23	14,90	1,01	12,08	0,27	2,60	3,24	4,10	1,10	0,61	7,81	100,49	11,5	4,30	18,4	85,0	74,1

Примечание: * - представительные анализы; n-количество проб каждой выборки; a, c, n, f – числовые характеристики по А.И.Заварицкому; b' - истинная меланократовость по Д.С.Штейнбергу

Источники: 1 – Князев В.В. и др., [84] 2 – Болтухин В.П. и др., [65]; 3 – Свиридова Е.Н. и др., [119].

Все породы относятся к кварцнормативным ($\text{SiO}_2 = 52,9-53,13\%$) субщелочным, натриевым низкоглиноземистым трахилейкобазальтам и являются типичными представителями толеитовой серии. Специфическими особенностями этих вулканитов, по отношению к базальтам Сибирской платформы [13, 30, 34, 36], являются повышенные содержания кремнезема, фосфора, щелочей при пониженном количестве полевошпатовой извести (высокое отношение $a : c$), а также высокая железистость. На диаграмме $\text{MgO} - \text{FeO}^* - \text{Al}_2\text{O}_3$ вулканиты занимают пограничную область между континентальными базальтами и базальтами зоны спрединга, что вполне объяснимо, если учесть пространственное положение и структурную позицию Кузнецкой впадины. Химический состав туфогенно-осадочных пород находится в прямой зависимости от содержания пирокластики и в типичных туфах практически не отличается от базальтов.

Нижнетриасовый возраст отложений обосновывается нахождением в керне скважин Тайдонского профиля [68] и по р.Кайбола [89] флоры и спор: *Boreopteris evenkensis* Mogutch., *Cladophlebis lobifera* Pryn., *C. cf. grandifolia* Mogutch., *Kchonomakidium srebrodolskae* Schved., *Tersiella beloussovae* Radcz., *Katasiopteris cf. Polymorpha* Mogutch., *Striatopodocarpites nudus* K-M., *Discisporites microdiscus* K-M., *Selaginella obtusosaetosa f. Triassica* K-M., *Cheuropleuria congregata* Bolh. Кроме этого имеются определения абсолютного возраста трех проб из базальтов калий-аргоновым методом соответствующие 221-230 млн лет [89].

Сосновская свита (T_{1-2ss}) распространена в верховье правобережья р.Мунгат и представлены алевролитами, туфоалевролитами, песчаниками, реже гравелитами. Граница с нижележащими базальтами мальцевской свиты согласная, с юрскими отложениями – денудационная, с выпадением из разреза яминской и большей части сосновской свит. Мощность отложений не превышает 200 м.

Породы характеризуются желтовато- и зеленовато-серой окраской, высоким содержанием обломков нижележащих вулканитов и элементами цеолитонности. Среди песчаников преобладают полимиктовые граувакки состава: кварц (5-15%), плагиоклаз (5-10%), базальтовые и андезитовые порфиристы (35-45%), вулканиты кислого состава (ед.-5%), кремнистые породы, алевролиты (5-20%), известняки (ед.-5%). Грубообломочные породы, в отличие от аналогичных образований мальцевской свиты, имеют более пестрый полимиктовый состав, включающий кварциты, яшмоиды, песчаники, алевролиты, органогенные известняки, базальты и базальтовые стекла, фельзиты, фельзит-порфиры, кварцевые порфиры, плагиопорфиры, порфиристы, гранит-порфиры, туфы кислого и смешанного составов, кварц, плагиоклаз, калиевый полевой шпат. Характерным является то, что все породы, за исключением части кремнистых разновидностей, обнаруживают сходство с представителями девонской (вулканиты, гранит-порфиры), нижнекаменноугольной (известняки) и триасовой (базальты) ассоциаций.

Особенности состава позволяют судить о сносе материала со стороны Кузнецкого Алатау, а присутствие базальтов свидетельствует о существовании в сосновское время не только пирокластических выбросов, но и центров базальтовых излияний, расположенных в пределах данного региона. Магнитное поле в пределах распространения свиты положительное и в значительной мере отражает петрофизические особенности нижележащих базальтов.

Возраст отложений определяется по аналогии со смежными районами [16]. К сосновской свите за пределами характеризуемого района приурочено месторождение и большинство известных проявлений цеолитов.

Субвулканические образования абинского комплекса ($\tau\beta T_{1-2a}$) представлены преимущественно дайками трахидолеритов и трахибазальтов, силлы зафиксированы только в скважине 9 на Чусовитинском профиле [127]. Практически все тела залегают среди отложений балахонской серии, выделены О.Г.Корсаком [27] и рассматривались им в составе интрузий пермского возраста. В настоящее время, в соответствии с серийной легендой и материалами смежных площадей [16], эти тела отнесены к субвулканическим представителям абинского комплекса. Мощность даек не превышает 12 м, по простиранию некоторые из них прослеживаются на расстоянии до 4 км (в частности в долине р.Змеинка). Дайки ориентированы в северо-западном направлении и имеют крутые ($60-79^0$) углы падения. Контактное воздействие на вмещающие породы выражается в незначительном их уплотнении, осветлении, реже серицитизации, биотитизации и эпидотизации.

Макроскопически долериты и базальты - это темно-серые порфировые породы с мелкозернистой или афанитовой основной массой, характеризуются микродолеритовой, интерсертальной структурами, состоят из микролитов и мелких вкрапленников основного ($N_g = 1,563$; $N_p = 1,554$) плагиоклаза (35-55%), зерен моноклинного пироксена (до 30%), редко оливина, погруженных в перекристаллизованное стекло. Акцессорные минералы представлены тонкодисперсным магнетитом, реже ильменитом и рутилом, вторичные – альбитом, карбонатом, эпидот-цоизитом, лейкоксенном, цеолитами. Химический состав пород (табл.5) принципиально не отличается от состава базальтов мальцевской свиты. Все породы относятся к субщелочным калиево-натриевым и высоконатриевым низкоглиноземистым базальтам толеитовой серии, характеризуются повышенными содержаниями титана, фосфора и щелочей. Долериты и базальты прорывают отложения кузнецкой подсерии [89], что, наряду с особенностями состава и строения тел, позволяет рассматривать их в качестве близких по возрасту комагматов триасовых базальтов.

ЮРА

ЮРСКИЕ УГЛЕНОСНЫЕ ВПАДИНЫ

ГОРЛОВСКО-КУЗНЕЦКАЯ ГРУППА

Тарбаганская серия представлена мощной толщей континентальных осадков тарбаганской серии, сложенной песчаниками, алевролитами, аргиллитами, бурыми углями и конгломератами. Они широко развиты в юго-западной части площади листа, где выполняют Чусовитинскую синклиналь, которая является северо-западной частью Центральной мульды. Небольшие останцы юры сохранились в юго-восточной части планшета. Опорные разрезы тарбаганской серии получены при бурении Чусовитинского профиля вкrest простирания Центральной мульды и Осевого профиля вдоль ее оси. Кроме того, юрские осадки вскрыты частично или на всю мощность еще несколькими разведочными буровыми профилями.

Породы тарбаганской серии залегают на денудированной поверхности верхней перми и триаса с различно выраженным угловым несогласием – от скрытого до $2-5^{\circ}$ в продольном разрезе и $3-7^{\circ}$ в поперечном. В ряде скважин в основании юрской толщи установлена древняя, предположительно триасовая, кора выветривания, представленная зоной отбеленных глинизированных пород мощностью 0,2-0,4 м, редко до 2 м.

Геологический разрез тарбаганской серии фациально крайне неустойчив. Пласты угля по простиранию и падению резко изменяются по мощности, выклиниваются, расщепляются и замещаются глинистыми породами, что не позволяет производить их увязку. В разрезе угольные пласты концентрируются на определенных интервалах, образуя угленосные горизонты полипородного состава мощностью от 5 до 100 м. Такие горизонты В.О.Ярковым [156] описаны как угленосные комплексы и отражены им на геологической карте масштаба 1:25000. Они хорошо выделяются в разрезе, выдержаны по площади, охарактеризованы флористически и на геологической карте показаны как маркирующие угленосные горизонты полипородного состава с преобладанием алевролитов и наличием бурых углей (abu^1 , abu^2 , abu^3).

НИЖНЯЯ ЮРА

Осиновская свита (J_{1os}). Отложения свиты выходят на дневную поверхность по периферии Центральной мульды и в ядре небольшой антиклинальной брахискладки у с. Чесноково, представлены переслаивающимися алевролитами, песчаниками, реже аргиллитами, углистыми аргиллитами, конгломератами и пластами бурого угля. Наиболее полный разрез и максимальную мощность они имеют по скважине 21 Чусовитинского профиля, где вскрываются (снизу вверх, мощности в м.):

1. Темно-серые и серые мелкозернистые алевролиты с прослоями углистых аргиллитов и четырьмя прослойками (0,2-0,5 м) бурых углей. В интервале 16,0-21,4 м от нижней границы юры (гл. 734,6-740 м), по данным С.К.Батяевой [66], отмечается корреляционный слой с многочисленными скоплениями безлиственных стеблей *Neocalamites*, *Equisetites* и фауной *Ferganoconcha sibirica* Tschern, *Sibireaconcha golovae* Lebed. И чешуей рыб, прослеживающийся в скважинах Чусовитинского и Осевого профилей . . . 30

В большинстве скважин разрез юрских отложений начинается углистыми породами и лишь в центральной и восточной частях мульды в основании осиновской свиты наблюдаются грубозернистые аркозовые песчаники, иногда мелкогалечниковые конгломераты.

2. Переслаивающиеся серые алевролиты (45%), серые полимиктовые песчаники (25%), темно-серые аргиллиты и углистые аргиллиты (14,5%), бурые угли (15,5%). Мощность прослоев алевролитов и песчаников 0,5-0,8 м, аргиллитов и углистых аргиллитов 0,1-1,0 м, бурых углей 0,2-2,4 м 66

Данный интервал отнесен к первому угленосному маркирующему горизонту (abu^1). Эта часть разреза в Центральной мульде является наиболее угленасыщенной, ее мощность изменяется от 14 м в северо-западной части Центральной мульды, до 100 м у южной рамки планшета, составляя в среднем 53 м. Содержит от 10 до 20 угольных пластов, суммарная мощность которых в среднем равна 11 м, при максимальной мощности от-

дельных пластов до 6,04 м. Отмечается тенденция выкливания и уменьшения мощности угольных пластов в северо-западном направлении. К верхней части горизонта приурочен корреляционный слой с остатками *Equisetites lateralis* (Phill.) и др.

3. Переслаивание мелкозернистых зеленовато-серых полимиктовых песчаников (60%) и алевролитов (38%), с редкими тонкими (0,2-0,4 м) прослоями бурых углей (2%) - 135
Мощность горизонта на площади листа изменяется от 70 до 150 м. Иногда в его составе фиксируются единичные, мощностью 0,5 - 2,0 м, прослои мелкогалечниковых полимиктовых конгломератов.

4. Переслаивающиеся темно-серые алевролиты (55%), серые мелкозернистые полимиктовые песчаники (35%) и бурые угли (10%). Мощность прослоев песчаников и алевролитов 1,0-8,0 м, бурых углей 0,2-2,0 м 45
Этот интервал разреза относится ко второму угленосному полипородному маркирующему горизонту (abu^2). Мощность горизонта изменяется от 5 до 45 м, коэффициент угленосности от 10% до 20-30%, максимальная мощность угольного пласта 2,32 м. В верхней части горизонта С.К.Батяевой [66] по скважинам Чусовитинского и Осевого профилей прослежен корреляционный слой с остатками хвоща *Equisetites lateralis* (Phill.) и папоротника *Cladophlebis williamsonii* (Brongn.) Var.

5. Переслаивание зеленовато-серых алевролитов (55%) и мелкозернистых полимиктовых песчаников (45%) 45

Мощность отложений осиновской свиты по скважине 21 составляет 321 м, на площади листа она изменяется от 360 до 0 м, уменьшаясь в восточном направлении за счет выпадения нижних частей разреза. В этом же направлении уменьшается угленосность свиты, увеличивается роль грубозернистых пород. У южной рамки планшета в северо-восточном крыле Бунгарапской впадины осиновская свита полностью выклинивается. Из керна скважин Чусовитинского и Осевого буровых профилей С.К.Батяевой [66] в породах тарбаганской серии собрана и изучена коллекция с отпечатками растений, содержащая более 40 представителей юрской флоры. Разрез осиновской свиты охарактеризован комплексом растительных остатков: *Neocolomites* sp., *Equisetites lateralis* (Phill), Phill., *Cladophlebis nebbensis* (Brong.) Nath., *Ginkgo* ex gr. *sibirica* Heer, *Czekanowskia* ex gr. *rigida* Heer. и *Coniopteris humenophylloides* (Brong) Sew и др. и споро-пыльцевым комплексом: *Conifaralis Bennittiales dilucidus* Bolch., *Selaginella sanguinolentiformis*, *Stereisporites compactus* (Bolch.) Iljina. На основании приведенного палеонтологического материала возраст осиновской свиты датируется плинсбахским ярусом нижней юры.

НИЖНЯЯ — СРЕДНЯЯ ЮРА

Терсюкская свита (J_{1-2tr}) сложена зеленовато-серыми и серыми полимиктовыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами, реже гравелитами, конгломератами, пропластками и пластами бурых углей, согласно залегает на породах осиновской свиты и лишь в верховье р.Южная Уньга трансгрессивно перекрывает вулканогенно-осадочные образования триаса. Верхняя граница денудационная.

В разрезе по скважине 21 (Чусовитинского профиля) свита имеет следующий состав (мощности в м):

1. В основании свиты залегают пестроцветные (ярко-зеленые с желтоватыми, красно-бурыми, вишневыми и светло-серыми пятнами) аргиллиты и алевролиты с прослоями осветленных песчаников. Отмечаются маломощные (5-10 см) редкие прослои глинистых сферосидеритов и сидеритовых аргиллитов и тонкие (1-5 мм) линзочки светло-серых пород кварц-каолинитового состава. Рентгено-структурным анализом в пестроцветных аргиллитах устанавливается наличие каолинита и иллита 45
- Пестроцветный горизонт уверенно прослеживается не только на характеризуемой площади, но и за ее пределами, являясь прекрасным маркером. Мощность его изменяется от 35 до 60 м.
2. Чередование алевролитов (57%), полимиктовых песчаников (37%) и аргиллитов (5%). Встречаются тонкие (0,1-0,2 м) прослои углистых аргиллитов и бурых углей (1%) - 90
3. Переслаивание серых, зеленовато-серых алевролитов (50%), полимиктовых песчаников (30%) и бурых углей (10%). Мощность прослоев песчаников и алевролитов 1-10 м, бурых углей 0,2-1,3 м 55
- Данный интервал разреза относится к третьему угленосному маркирующему горизонту. Мощность его изменяется от 10 м в северо-западной части мульды до 90 м у южной рамки планшета, коэффициент угленосности колеблется от 8% до 25%. Некоторые угольные пласты достигают мощности 5,20-6,99 м
4. Переслаивающиеся серые, зеленовато-серые алевролиты (53%) и полимиктовые песчаники (45%). Отмечаются единичные тонкие (0,2-0,4 м) прослои бурых углей и углистых аргиллитов (1,5%). Мощность прослоев песчаников от 5 до 10 м, алевролитов от 2 до 10 м 76
5. Зеленовато-серые полимиктовые песчаники (88,6%) с редкими прослоями алевролитов мощностью от 0,5 до 10 м (10%) и бурых углей мощностью 0,2-0,6 м (1,4%) 110
6. Угленосная пачка, сложенная серыми и зеленовато-серыми алевролитами (50%), полимиктовыми песчаниками (27%), тремя пластами бурых углей мощностью от 0,65 м до 3,05 м (23%) 22
7. Серые косослоистые полимиктовые песчаники (60%) и зеленовато-серые алевролиты (40%). В алевролитах отмечается фауна двустворок 42

Полная мощность свиты 440 м. Слои 6 и 7 имеют ограниченное распространение, так как на большей части площади они денудированы.

В составе терсукской свиты песчаники составляют 40%, алевролиты – 38%, аргиллиты – 15%, бурые угли – 3%, углистые алевролиты и аргиллиты – 3%, конгломераты и гравелиты – 1%; в нижней части разреза преобладают алевроито-глинистые породы, в верхней – песчанистые. Характерна значительная фациальная изменчивость: в восточном направлении увеличивается роль песчаников, появляются прослои гравелитов и конгломератов. В нижней части разреза свиты, в „пестроцветном” горизонте, обнаружены палинокомплексы с доминирующими формами: *Cyathidites minor* Coup., *Osmundacidites jurassis* (К.-М.) Kuz., *Lycopodiumsporites* sp.,

Piceapollenites variabiliformis (Mal.) Petz; сопутствующими и характерными формами: *Tripartina variabilis* Mal., *Dictyophyllidites harissii* Couper, *Glassopollis* sp.

Из средней части разреза свиты изучен [65] флористический комплекс, представленный видами: *Eguisetites btanii* (Bunb.) Sew., *Coniopteris* ssp., *C. hymenophylloides* (Brongn.) Sew., *Cladophlebis williamsoni* (Brongn.) , Var. *punctata* Brick., *C. haiburnensis* (L. et H.) Sew., *Raphaelia dimensis* Sew., *Ginkgo digitata* (Brongn.) Heer., *Czekanowskia ex gr. rigida* Heer., *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) Schimp., *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer) Nath., *Carpolites cinctus* Nath. Насекомые: *Platiperla platipoda* Br.

Из верхней части разреза свиты определены двустворки *Ferganoconcha* sp., *Cyrena sibirensis* Leb., *Kija elongata* Leb. и флора *Coniopteris* sp., *Ginkgo* sp., *Czekanowskia ex gr. rigida* Heer., *Pytyophyllum ex gr. nordenskioldii* (Heer.) Nath. По приведенным комплексам органических остатков терсюкская свита датируется тоарским и ааленским веками.

Песчаники тарбаганской серии зеленовато-серые, серые, иногда с буроватым оттенком, мелко-, среднезернистые, реже крупнозернистые, полимиктовые. Текстура параллельная, косо- и волнистослоистая. Состав обломочного материала (в %): кварц 10-30, кварциты и яшмовидные породы 3-20, осадочные породы 7-18, эффузивы кислого состава 3-8, полевые шпаты 2-7. Сортировка зерен хорошая и средняя, окатанность слабая. Цемент гидрослюдистый порового, базально-порового, контактово-порового типа, составляет до 40% породы. Карбонатный цемент встречается только в конкреционных линзах. Вверх по разрезу степень окатанности и сортированности обломочного материала уменьшается, уменьшается и содержание в нем кварца и кремнистых пород с 25-40% в осиновской свите, до 10-18% в терсюкской, увеличивается содержание зерен осадочных пород. В основании разреза осиновской свиты в песчаниках кварц и кремнистые породы составляют более 50% обломочного материала, цемент мономинеральный каолининовый, что свидетельствует о перерыве в осадконакоплении. Ниже (табл. 6) приводятся силикатные анализы песчаников наиболее характерных для тарбаганской серии.

Таблица 6

Химический состав песчаников тарбаганской серии

№ п/п	Содержание окислов (в %)												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	85,61	0,50	7,53	0,32	0,29	0,02	1,52	0,42	0,15	1,00		2,57	99,9
2	74,12	0,61	12,01	1,45	2,13	0,07	2,13	0,42	3,04	2,20		2,67	100,85
3	68,38	0,46	14,7	0,73	2,78	0,07	2,53	2,96	2,70	2,66		6,64	104,61

Примечания: 1. Песчаник мелкозернистый, базальный горизонт осиновской свиты;

2. Песчаник мелкозернистый, верхняя часть осиновской свиты;

3. Песчаник мелкозернистый из терсюкской свиты.

Алевролиты крупно- и мелкозернистые, светло-серые до грязно-серых с характерным зеленоватым оттенком, слоистость горизонтальная или пологоволнистая, подчеркнутая сменой

гранулометрического состава или углефицированным фитодетритом, по составу аналогичны песчаникам.

Аргиллиты характеризуются серой, темно-серой, зеленоватой и пятнистой окраской, пелитовой, алевропелитовой и сферолито-пелитовой структурой, параллельно- и волнисто-слоистой текстурой, обусловленной неоднородным вещественным составом и неравномерным распределением алевроитовой фракции. Основная масса сложена ассоциацией серицитовых гидрослюд, каолинита и хлорита и редко монтмориллонита с включениями на отдельных интервалах органики, карбонатного материала и гидроокислов железа.

Угли черные, матовые и полуматовые, с линзочками полублестящего и блестящего, с содержанием витринита 91-97%, семивитринита до 2%, липтинита до 2-4%. По отражательной способности витринита относятся к бурым углям. Качественная характеристика приведена в табл.10.

Конгломераты и гравелиты составляют около 1,0-1,5% разреза тарбаганской серии, слагая слои и линзы мощностью 0,5-1,0 м, редко до 10-15 м, преобладают мелко- и средне-галечниковые разности. Окатанность галек средняя, иногда хорошая, сортировка плохая, в составе галек: кварц, кварциты, кремнистые сланцы, халцедон, девонские вулканиты кислого и среднего составов, граниты, гранит-порфиры, алевролиты, песчаники, каменный уголь, на участках залегания юрских отложений на вулканитах триаса, в гальках конгломератов отмечаются триасовые базальты. Изредка в составе отложений встречаются сидериты и сидеритизированные песчаники в виде прослоек и небольших линз (5 x 15 м). Минералогическими анализами шлихов протолок в отложениях серии установлены циркон, анатаз, гранат, турмалин, рутил, сфен, пироксен, эпидот, магнетит, ильменит, лейкоксен.

На картах локальных аномалий Δg площадь распространения пород тарбаганской серии характеризуется отрицательным гравиметровым полем северо-западного простирания и лишь на участках осложнения толщи антиклинальными складками и по периферии Чусовитинской впадины, где мощность юрских отложений сокращена, фиксируется слабо положительное гравиметровое поле. На картах магнитных аномалий ΔT_a , на площадях развития юрских отложений отмечается спокойное, слабо положительное магнитное поле интенсивностью 250-425 нТл, не отличающееся от обрамления. Контуры магнитных аномалий и их простирание не совпадают с площадями распространения и простирания юрских образований, видимо, магнитное поле отражает строение фундамента, так как юрские породы практически не магнитны (табл.7).

По данным СЭП [89] картируется восточная граница тарбаганской серии, так как залегающие в основании юры грубозернистые породы, являются наиболее высокоомными. Фрагментарно внутри юрских отложений прослеживаются более высокоомные маркирующие угленосные отложения.

На аэрофотоснимках поля развития юрских отложений отличаются от обрамляющих их полей развития пермских и триасовых образований более сглаженными формами рельефа и большей степенью его расчлененности. Местами дешифрируются элементы слоистости пород и дизъюнктивной тектоники.

Таблица 7

Физические свойства пород тарбаганской серии

Наименование породы	Плотность г/см ³	Магнитная восприимчи- вость $n \times 10^{-5}$ ед. СИ	Остаточная намагничен- ность $n \times 10^{-3}$ ед. А/м	Пористость %	Временное сопротивле- ние сжатию кг/см ²
1	2	3	4	5	6
Песчаники	$\frac{2,15 - 2,44}{2,24(220)}$	$\frac{0 - 60}{25(140)}$	$\frac{0 - 3}{0(140)}$	$\frac{4,44 - 23,31}{15,35(81)}$	$\frac{85 - 795}{189(81)}$
Песчаники сидери- тизированные	$\frac{2,78 - 3,55}{3,15(30)}$	$\frac{188 - 377}{249(21)}$	$\frac{0 - 10}{0(140)}$	$\frac{1,19 - 6,27}{3,54(13)}$	$\frac{675 - 1470}{1131(13)}$
Алевролиты	$\frac{1,98 - 2,55}{2,22(151)}$	$\frac{0 - 58}{24(101)}$	$\frac{0 - 28}{0(101)}$	$\frac{7,5 - 30,26}{14,09(50)}$	$\frac{75 - 300}{163,6(50)}$
Углистые Алевролиты	$\frac{1,42 - 1,54}{1,46(13)}$	$\frac{0}{0(13)}$	$\frac{0}{0(13)}$	$\frac{31,1}{31,1(1)}$	–
Аргиллиты	$\frac{2,04 - 2,44}{2,23(47)}$	$\frac{0 - 45}{23(47)}$	$\frac{0 - 2}{0(47)}$	$\frac{7,5 - 15,24}{12,33(6)}$	$\frac{105 - 215}{155,6(6)}$
Бурые угли	$\frac{1,23 - 1,68}{1,39(106)}$	–	–	–	–

*Примечание: в числителе приведены крайние значения, в знаменателе – среднеарифметические, в скобках количество проб.

ВЕРХНИЙ МЕЛ– ПАЛЕОГЕН (ЭОЦЕН)

Этому стратиграфическому интервалу отвечают образования коры химического выветривания ($K_2 - P_2$), которая сохранилась от последующей денудации отдельными участками на плоских водоразделах. В Кузнецкой котловине кора выветривания закартирована в районах с.с.Новобарачаты, Плотниково, Маручак, Чусовитино, Трифоново и в ряде других мест, где располагается на абсолютных высотах 220-260 м. В Кузнецком Алатау реликты коры выветривания установлены в верховьях рек Мал.Кожух и Белая Осипова на абсолютных отметках 430-450 м. Кора выветривания представлена пестроцветными (красными, розовыми, белыми, охристо-желтыми) глинами, нередко с примесью или прослоями гравия и галечников кремнистого состава. Иногда встречаются прослой кварцевых песков, сцементированных каолиновой глиной. Характерный разрез зоны выветривания юрских отложений вскрыт скважиной в районе с.Чусовитино. Здесь под четвертичными отложениями залегают (сверху вниз, мощности в м):

1. Глина оранжевая с белыми пятнами, жирная, плотная 2,5
2. Глина бурая, с оранжевыми и розовыми пятнами, местами с включениями кремнистой гальки 2,3
3. Глина ярко-розовая с желтоватыми пятнами, плотная, с бурыми гнездами, про-

питанными гидроокислами железа 6,2

Мощность зоны выветривания составляет 11,0 м. Ниже залегают неизменные осадочные породы юрского возраста.

В районе с.Плотниково, на левом берегу р.Сев. Уньга, кора выветривания верхнепермских угленосных отложений представлена белыми и цветными каолиновыми глинами, галечниками, выветрелыми песчаниками. Каолиновые глины разведывались и исследовались здесь в качестве огнеупорного сырья (Плотниковское месторождение огнеупорных глин).

Продукты интенсивного химического выветривания угленосных пород встречены скважиной в 10 км юго-западнее пос.Крапивинский. Здесь под аллювием террасы залегают (сверху вниз, мощности в м):

1. Глина светло-серая, плотная, с пятнами и гнездами гидроокислов железа 0,8
2. Глина белая, жирная, пропитанная пятнами гидроокислами железа, трещиноватая. Трещины и отдельные прослои выполнены кварцевым песком. Мощность песчаных прослоев до 30 см 6,1
3. Галечник с песчано-глинистым заполнителем, состоящий из кварца, кварцита, известняка, зеленого сланца, красноцветного песчаника и эффузивных пород 3,6

Мощность разреза 8,5 м. Ниже располагаются сравнительно свежие осадочные породы.

В Кузнецком Алатау кора выветривания распространена на водоразделах с абсолютными отметками 430-450 м, где она развита по карбонатным породам пезасской серии, вулканогенным образованиям камжелинской свиты и в приконтактной зоне Березовского граносиенитового и Писаревского габброидного массивов. В поле распространения известняков пезасской серии, в верховьях р.Белая Осипова, шурфами вскрыты плотные желтые и буровато-желтые, местами вишнево-красные глины, содержащие включения графита и реже талька. Мощность глин достигает 9 м. В нижней части глин шлиховым опробованием выявлены золото (до 13 зерен) и киноварь (до 70 зерен на 32 кг промытой породы). Спектральным анализом установлено присутствие в их составе марганца (до 5%), ртути ($10^{-3}\%$), меди (0,02%), цинка (0,3-1,0%), циркония (0,02%) [114]. Глины коры выветривания габбро и габбро-амфиболитов представлены зеленовато-бурыми, буровато-желтыми, местами сильно обохренными разностями. Мощность глин изменчива и колеблется от 3,2 до 10,5 м, увеличиваясь в сторону осевой части водораздела. В коре выветривания на сланцах камжелинской свиты хорошо выделяются два горизонта. Верхний горизонт представлен желтовато- и буровато-красными каолиновыми глинами мощностью от 2,8 до 8,6 м, нижний – зеленовато-, буровато-желтыми и буровато-зелеными глинами с сохранившейся структурой материнских пород. Суммарная мощность коры выветривания по сланцевой толще изменяется от 1,4 до 11,2 м. Почти во всех шлиховых пробах глин присутствуют единичные знаки (1-10 зн.) золота и киновари. По данным спектрального анализа, глины содержат (в %): марганец 0,15, медь 0,001-0,003, цинк 0,005, ртуть 0,0001 [114].

В других районах кора химического выветривания выражена менее отчетливо. Предполагается, что в результате последующей денудации сохранилась лишь ее нижняя часть, представленная слабоизмененными дезинтегрированными породами. Возраст коры выветривания принят в интервале поздний мел-эоцен в соответствии с серийной легендой.

НЕОГЕН

СРЕДНИЙ-ВЕРХНИЙ МИОЦЕН

Меретская свита ($d, aN_1^{2-3}mr$) установлена картировочным бурением на водоразделе рек Уньга – Мунгат [86], а также на склонах долин р.р. Сев. и Южн. Уньга, Чесноковка, Иня в виде небольших линз мощностью 10-20 м, сохранившихся от последующего размыва. Это аллювиальные и делювиальные отложения, представленные плотными каолинит-гидрослюдистыми глинами зеленовато-серого, охристо-желтого, красноватого, иногда черного цвета с охристо-желтыми и малиновыми пятнами. Глины нередко содержат обломки кремнистых пород, горельников и прослои глинистого песка. В основании разреза местами наблюдаются прослои песчано-гравийного материала мощностью 0,5-2,0 м. По данным В.В.Князева, В.П.Ладыгина и др. [89], на водоразделе рек Уньга – Мунгат на абсолютных отметках 240-270 м залегают красновато-бурые и коричневые глины мощностью от 0,5 до 1,5 м с включениями неокатанных обломков кварца и кварцитов. Ниже располагаются галечники преимущественно кремнистых пород и эффузивов. Свита залегает с размывом на отложениях верхнего палеозоя и юры, перекрывается моховской свитой неогена или четвертичными отложениями. Палеонтологических остатков не выявлено. Средне-верхнемиоценовый возраст свиты принят на основании ее литологического сходства с осадками рубцовской свиты Предалтайской равнины.

ВЕРХНИЙ МИОЦЕН – ПЛИОЦЕН

Моховская свита ($dpN_1^3-N_2 mh$) распространена в виде небольших линз на склонах водоразделов, преимущественно в западной части территории листа, где встречена отдельными скважинами под четвертичными отложениями. Залегает она с размывом на меретской свите, а чаще на верхнепалеозойских угленосных отложениях. В ее составе участвуют плотные бурые и красновато-бурые глины с горизонтами красноцветных почв. Глины нередко содержат примесь щебня и дресвы выветрелых коренных пород, включения известково-мергелистых конкреций. Глинистая фракция состоит в основном из гидрослюды, присутствуют монтмориллонит и каолинит. Положение осадков на склонах палеорельефа, наличие примеси щебня и горизонтов палеопочв указывают на их делювиально-пролювиальный генезис. Мощность свиты не превышает 20 м. Возраст принят по аналогии со стратотипом свиты в районе Моховского углеразреза (лист N-45-XV), где она по фауне грызунов датируется поздним миоценом-плиоценом [41].

ЧЕТВЕРТИЧНАЯ СИСТЕМА

Четвертичные отложения распространены повсеместно, сплошным чехлом перекрывая более древние образования. Представлены они различными генетическими категориями. В долинах рек распространены аллювиальные осадки, слагающие пойму и пять надпойменных террас. Водоразделы покрыты преимущественно лессоидами, которые расчленены на сергеевскую, бататскую и еловскую свиты. Реже наблюдаются озерно-аллювиальные осадки сагарлыкской и кедровской свит. В восточной части района, прилегающей к Кузнецкому Алатау,

водоразделы покрыты элювиальными и делювиальными образованиями мощностью 1-5 м, выше которых залегают лессовидные суглинки сложного генезиса.

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН

Сагарлыкская свита (1,а E sg) вскрыта скважинами в западной части территории листа N-45-IX, где залегает в виде линзообразных тел на склонах долин, либо заполняет углубления в рельефе поверхности коренных пород. Это преимущественно озерные и аллювиальные осадки, представленные темно-серыми, зеленовато- и синевато-серыми суглинками, илами и глинами с примесью щебня и гравия в основании. Перекрываются они лессоидами сергеевской или бачатской, реже еловской свит. Глубина залегания колеблется от 5 до 35 м. Характерный разрез свиты вскрыт скважиной 56, западнее с.Скорюпино. Здесь под лессоидами сергеевской свиты с глубины 35,0 м залегают (сверху вниз, мощности в м):

1. Глина серовато-коричневая, плотная, пропитанная гидроокислами желез . . .	9,50
2. Галечник разной окатанности размером до 3 см	2,50
3. Супесь песчаная коричневого цвета	0,50
4. Галечник полимиктовый с размером обломков до 3,5 см	2,50

Ниже залегают алевролиты юрского возраста. Мощность разреза сагарлыкской свиты 15 м. Мощность свиты до 29 м.

Палеокарпологические комплексы свидетельствуют о том, что низы свиты формировались в условиях влажного, а верхи в условиях сухого холодного климата. Отложения по составу и положению в разрезе аналогичны стратотипу сагарлыкской свиты, расположенному в Бачатском углеразрезе, где ее эоплейстоценовый возраст определен по фауне грызунов [41].

ЭОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО - НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, НИЖНЕЕ ЗВЕНО

Сергеевская свита (d,pEII-Isr) распространена преимущественно в западной части территории листа, где слагает небольшие шлейфы, прислоненные к выступам дислоцированных пород пермского и юрского возраста. В ее составе участвуют тонкодисперсные глины и суглинки, красновато-коричневые, часто мелкокомковатые, плотные, с горизонтами темно-серых ископаемых почв, иногда наблюдается примесь дресвы и щебня, особенно в основании разреза, где содержание щебня может достигать 30%. Перекрывается она обычно лессоидами бачатской и еловской свит, изредка в нее врезаны озерно-аллювиальные образования кедровской свиты. В минеральном составе глинистой фракции преобладают гидрослюды, присутствуют в небольшом количестве монтмориллонит и каолинит. Мощность свиты 25 м.

Палеонтологических остатков в ее составе на характеризуемой площади не выявлено. Возраст свиты принят на основании ее литологического сходства с отложениями сергеевской свиты в стратотипическом разрезе Новосергеевского углеразреза (лист N-45-XV), где в ее составе установлены *Cromeremys intermedius* Zazhigin, *Allophajomys pliocaenicus* Kormos, *Pitymys hintoni* Kretzoi, *Clethrionomys cf. rufocanus* Sundervall и др. формы грызунов, характерные для позднеаманского возраста. Кроме того, нами [153] в Новосергеевском углеразрезе обнаружены кости *Alces latifrons* Johnson и *Soergelia* sp. Выявленные формы грызунов и крупных

млекопитающих из Новосергеевского углеразреза (на листе N-45-XV) позволяют датировать сергеевскую свиту в интервале поздний эоплейстоценом - ранний неоплейстоцен.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН

Нижнее-среднее звенья

Нижне-средненеоплейстоценовые образования района представлены на междуречьях осадками кедровской свиты, а в долине р. Томь аллювием новоильинской террасы.

Кедровская свита (Ia I-II *kdr*) приурочена главным образом к склонам речных долин, где залегает в виде отдельных линз, сохранившихся от размыва в результате последующего развития речной сети. Ее отложения выявлены бурением на левом берегу р.Иня, в верховьях р.Мереть, по р.Чесноковка и р.Сев. Уньга. Значительно реже они встречаются на водоразделах. Свита залегает с резким размывом на всех более древних образованиях и повсеместно перекрыта аллювиальными отложениями терентьевской толщи, либо лессоидами бачатской свиты. В ее составе преобладают серые, зеленовато- и голубовато-серые суглинки и глины, нередко с включениями обломков раковин моллюсков и обуглившихся растительных остатков. В основании разреза суглинки иногда содержат примесь или прослои гравия и щебня местных угленосных пород. Суглинки преимущественно монолитные, в отдельных прослоях обладают тонкой горизонтальной или перистой слоистостью. Генезис осадков предположительно озерно-аллювиальный.

Глинистые минералы представлены в основном гидрослюдами с небольшой примесью монтмориллонита. В тяжелой фракции преобладают эпидот (41,4-54,0%), магнетит (11,0-25,1%) и роговая обманка (10,7-17,4%), присутствуют гематит, лейкоксен, анатаз, рутил, сфен, циркон, гранат, турмалин, пироксен, апатит, барит, хлорит, лимонит. Легкая фракция состоит из кварца (47-60%), полевых шпатов (24-38%), карбонатов (0,1-9,0%), обломков пород (6,5-19,4%). Мощность свиты 25 м. Ранне-средненеоплейстоценовый возраст свиты принят на основании ее стратиграфического положения в разрезе и литологического сходства с разрезами в стратотипическом районе свиты на листе N-45-XV, где ее возраст обоснован палеонтологически [16].

Аллювиальные отложения новоильинской (пятой) террасы (aⁿ I-II) распространены на левом берегу р.Томь в виде полосы шириной 1,5-3,0 м от низовьев р.Мунгат до р.Уньга. Терраса слабо выражена в рельефе и картируется главным образом бурением. Характерной особенностью террасы является относительная высота цоколя 35-40 м над урезом р.Томь. Аллювий террасы представлен суглинками, глинами, песками и галечниками общей мощностью до 20 м. Выше аллювия залегают, как правило, лессоиды бачатской и еловской свит. Взаимоотношения аллювия террасы с одновозрастной кедровской свитой не установлены, поскольку они распространены в разных районах.

Характерный разрез аллювия террасы вскрыт скважиной 47 [90] в 1,5 км к северо-востоку от пос.Михайловский. Здесь под глинами бачатской свиты с глубины 18 м залегают (сверху вниз, мощности в м):

1. Глина синевато-серая, плотная, комковатой структуры	14,0
2. Глина грязно-серая, однородная, плотная, вязкая 3,0

3. Галечник, состоящий из окатанных обломков кварца, кварцитов, эффузивов, размером до 5 см 3,0

Общая мощность разреза 20,0 м. Ниже залегают аргиллиты верхнепермского возраста. Палеонтологических остатков в аллювии не выявлено. Нижне-среднеплейстоценовый возраст принят в значительной мере условно, исходя из того положения, что в него вложен аллювий ильинской террасы с фауной мамонтового комплекса раннего типа.

Среднее звено

Аллювиальные отложения ильинской (четвертой) террасы (aⁱ II) протягиваются почти непрерывной полосой вдоль левого берега р.Томь от пос.Крапивинский до г.Кемерово. Терраса хорошо выражена в рельефе и четко картируется по аэрофотоснимкам. Разрезы ее изучены по многочисленным скважинам. В строении аллювия участвуют галечники, пески, глины, суглинки. Залегают они с глубоким врезом, прорезая аллювий новоильинской террасы, а перекрываются лессовидными породами бачатской и еловской свит.

Типичный разрез террасовых образований вскрыт скважиной 44 в 5 км к северо-западу от пос.Михайловский, где под бачатской свитой с глубины 33,2 м вскрываются (сверху вниз, мощности в м):

1. Суглинок серый, пылеватый, полутвердый, микропористый, слабокарбонатный, ожелезненный отдельными пятнами, с горизонтальной и косой слоистостью . . 6,6
2. Суглинок серый с прослоями бурой супеси, пропитанной гидроокислами железа. Слоистость суглинков горизонтальная, волнистая и косая. Отдельными прослоями мощностью 0,2-0,3 м супесь грубозернистая с включениями хорошо окатанного гравия кварц-полевошпатового состава 6,4
3. Галечник полимиктовый с песчано-гравийным заполнителем, хорошо окатанный, размером 2-10 см, с редкими включениями валунов размером до 15 см 2,8

Общая мощность аллювия 15,8 м. Ниже залегает цоколь из палеозойских пород.

Минеральный состав тяжелой фракции характеризуется преобладанием эпидота (46-54%), магнетита +ильменита (15,6-20,0%), роговой обманки (11-13,0%), в единичных процентах присутствуют циркон, анатаз и другие минералы [151]. Из аллювиальных отложений выделены спорово-пыльцевые комплексы, в которых пыльца травянистых растений составляет 87,4%. Это преимущественно злаки (25,4%) и лебедовые (22%). В небольших количествах присутствуют осоковые, крестоцветные, губоцветные и сложноцветные. Пыльца древесных составляет 8,5% и представлена в основном пыльцой ели (56%). Из высших растений, составляющих 4,2%, в составе комплекса установлены зеленые и сфагновые мхи, папоротники. На основании присутствия пыльцы теплолюбивых тсуги и ольхи Л.И.Ефимова датирует вмещающие отложения началом среднего неоплейстоцена. В то же время в стратотипическом разрезе у с.Ильинское аллювий содержит фауну мамонта раннего типа и датируется временем чуйского (тазовского) оледенения, как и принято в легенде Кузбасской серии.

Среднее-верхнее звенья

Образования этого возраста представлены на водоразделах лессоидами бачатской свиты, а в речных долинах аллювием терентьевской толщи.

Бачатская свита (L II-III бс) широко распространена на водоразделах и пологих склонах речных долин в виде покрова, перекрывающего несогласно все более древние образования. Свита сложена лессовидными карбонатными суглинками, палевого и светло-серого, реже бурого цвета, содержащими горизонты ископаемых почв мощностью 0,5-2,0 м, иногда примесь щебня. В восточной части района широко распространены деградированные суглинки, которые в процессе диагенеза утратили признаки лессов, превратились в плотные глины без изменения гранулометрического и минерального составов. Суглинки иногда обладают нечеткой субгоризонтальной слоистостью. Подстилаются они кедровской, или сергеевской свитами. В долине р.Томь бачатская свита перекрывает аллювий ильинской и новоильинской террас. Но чаще всего она залегает непосредственно на донеогеновых дислоцированных породах. Перекрывается повсеместно лессовидными суглинками еловской свиты.

Генезис осадков преимущественно эоловый. В их формировании, по мнению Э.Д.Рябчиковой [46], ведущую роль играла деятельность ветра, поставлявшего пылеватый материал из Казахстана и Кулунды. Последующие пролювиальные и делювиальные процессы лишь преобразовывали и переотлагали эоловый материал на склонах рельефа. Мощность свиты достигает 30 м. Возраст свиты в пределах характеризуемого листа палеонтологически не обоснован. Исходя из условий залегания свиты, возраст ее определяется как средний-верхний неоплейстоцен, что не противоречит легенде Кузбасской серии.

Терентьевская толща (а II-III tr) представляет собой аллювиальные отложения, распространенные вдоль пологих склонов долин рек Иня, Мереть, Сев. и Южн. Уньга, Чесноковка, Маручак, Мунгат. Это серые, зеленовато- и синевато-серые иловатые суглинки и илы, глинистые пески, галечники общей мощностью до 40 м. Толща залегает на разновозрастных образованиях с глубоким врезом. Ее подошва располагается на уровне или на 10-15 м ниже уреза современных рек. Отложения толщи повсеместно покрыты лессовидными суглинками еловской свиты и на дневную поверхность не выходят. Их состав изучен с помощью буровых скважин. Основную часть толщи слагают суглинки и илы, в которых нередко выражена горизонтальная параллельная или мульдобразная слоистость, обусловленная наличием прослоек, обогащенных песком или растительным детритом. В основании разреза местами залегают линзы и прослои полимиктового гравийно-галечникового материала, сцементированного глиной.

Типичный разрез терентьевской толщи вскрыт скважиной 55 на правом берегу р.Сев. Уньга у с.Скарюпино, где под покровными суглинками еловской свиты залегают (сверху вниз, мощности в м):

1. Суглинки буровато-серые пластичные	1,0
2. Суглинки зеленовато-серые	1,0
3. Суглинки серые, иловатые, пластичные	1,0
4. Суглинки палевые, границы слоя резкие	1,0
5. Суглинки темно-серые, с редкими включениями обуглившихся растительных остатков	3,0
6. Суглинки серовато-бурые, местами обохренные гидроокислами железа	3,0
7. Суглинки серые со слабым зеленоватым оттенком в кровле, иловатые	4,0

8. Глина темно-серая, иловатая, тугопластичная, с включениями синих гнезд от разложившихся растительных остатков	3,0
9. Суглинки зеленовато-серые, плотные, пластичные, слегка обохренные. Граница с нижележащим слоем постепенная	5,0
10. Суглинки темно-серые, иловатые, пластичные, однородные	5,0
11. Мелкий гравий средней окатанности, существенно кремнистый	0,2

Общая мощность разреза 27,2 м.

Ниже залегают выветрелые песчаники верхней перми. Серый цвет осадков и наличие хорошо окатанной гальки позволяют предполагать их аллювиальный генезис.

Взаимоотношения терентьевской толщи с субэдральными водораздельными образованиями бачатской свиты недостаточно изучены. Большинство материалов свидетельствуют о ее врезе в бачатскую свиту. Но имеются и такие материалы, которые позволяют рассматривать терентьевскую толщу и бачатскую свиту как разновозрастные образования, сопряженные между собой фациальным переходом. В частности, скважины, пробуренные в верховьях р.Чесноковка, показывают, что отдельные слои бачатских суглинков спускаются в долину реки, расклиная аллювиальные осадки терентьевской толщи. Скорее всего, терентьевская толща объединяет в себе разновозрастные пачки или сегменты аллювия, выделить которые пока не представляется возможным. Спорово-пыльцевые комплексы отложений характеризуются преобладанием высших растений (92,6%), среди которых доминируют споры зеленых мхов (99,7%). Пыльца древесных составляет 3,7% и представлена в основном пыльцой ели и кедровой сосны. Доля травянистых не превышает 3,7% комплекса, состоит в основном из пыльцы злаков, лебедовых и осоковых. По мнению палинолога Л.И.Ефимовой, спорово-пыльцевые комплексы свидетельствуют о нижне- или среднелеплейстоценовом возрасте осадков.

Верхнее звено

Аллювиальные отложения кемеровской (третьей) надпойменной террасы (a^k_{III-2}) распространены по левому берегу р.Томь от с.Шумиха до пос.Пугачи и по левобережью р.Иня от устья р.Касьма до западной рамки листа. Представлены они илами, темно-серыми суглинками, песками и галечниками. Максимальная мощность отложений 30 м. Терраса хорошо выражена в рельефе. Ее аллювий врезан в образования бачатской свиты (по крайней мере в их основную часть, кроме верхней) и ильинской террасы. В тоже время в него вложена салтымаковская терраса каргинского возраста. С поверхности аллювиальные осадки повсеместно перекрыты лессоидами еловской свиты. Подошва аллювия располагается на уровне или на 2-3 м ниже уреза рек. Типичный разрез террасы вскрыт скважиной 32 северозападнее с.Березово, где под суглинками еловской свиты с глубины 13,3 м вскрываются (сверху вниз, мощности в м):

1. Суглинок голубовато-серый	20,3
2. Песок полимиктовый, разнотернистый, глинистый, серый	4,6
3. Валунно-галечниковые отложения с песчано-глинистым заполнителем	5,3

Общая мощность разреза 30,2 м. Ниже залегают песчаники пермского возраста.

Спорово-пыльцевые комплексы из отложений террасы характеризуются преобладанием травянистых растений (59-88%). В их составе доминирует пыльца злаков (18,6-25,0%), лебедовых (7,2-21,9%) и покрыто-семенных (47,5-78,9%). В небольших количествах встречена пыльца осок, гречишных, лютиковых, крестоцветных. Пыльца древесных составляет 5,0-29,5% и состоит в основном из ели (76-85%), кедровой сосны (1,0-6,5%), березы, реже встречается пыльца пихты, ольхи, ивы. По мнению палинолога Л.И.Ефимовой, приведенные комплексы свидетельствуют о среднелепестковом возрасте аллювия. Учитывая его взаимоотношения с отложениями бачатской свиты и салтымаковской террасы, возраст аллювия, по-видимому, соответствует куэктанарскому межледниковью – чибитскому оледенению.

Аллювиальные отложения салтымаковской (второй) террасы (а^с III₃) закартированы в виде небольших фрагментов по правому берегу р.Томь у с.Фомиха, с.Змеинка и в районе пос.Городок. На левом берегу они распространены от с.Крапивино до с.Сарапки, у пос.Шевели и ниже с.Шумиха. Небольшие фрагменты салтымаковской террасы наблюдаются на левобережье р.Иня. Высота террасы 17-25 м. Слагающий её аллювий представлен галечниками, иловатыми суглинками, илами, полимиктовыми песками общей мощностью до 18 м. Галечники залегают в основании террасы и состоят из хорошо окатанной гальки различного размера и разнообразного петрографического состава. Галечники нередко сцементированы гидроокислами железа до состояния конгломерата. Верхняя их граница неровная, волнистая, нижняя скрыта под урезом реки или под бечевником. Мощность галечников колеблется от 2 до 10 м. На галечниках местами наблюдаются линзы разнозернистых полимиктовых песков. Выше залегают темно-серые, синевато-серые илы и иловатые суглинки. Аллювиальный комплекс террасы покрыт палевыми суглинками с горизонтами погребенных почв.

Наиболее хорошо изучены и палеонтологически охарактеризованы разрезы террасы по береговым обнажениям 36, 45, 48 у с.Фомиха, с.Крапивино, с.Шевели. В обнажении 48 у с.Крапивино под покровными суглинками с глубины 5,9 м залегают (сверху вниз, мощности в м):

1. Ископаемая почва синевато-серого цвета болотного типа комковатой структуры - 1,0
2. Суглинки иловатые, буровато- и синевато-серые, в верхней части слоя палевые; вниз по разрезу они постепенно, через тонкое переслаивание, сменяются полимиктовыми разнозернистыми песками 3,0
3. Пески полимиктовые разнозернистые, ржаво-бурого и желтовато-бурого цвета с перистой и мутьюобразной слоистостью. Граница с нижележащим слоем резкая, неровная. Пески разбиты вертикальными морозобойными клиньями. Мощность песков колеблется от 0 до 1,0 м 1,0
4. Илы серые горизонтальнослоистые. Слоистость обусловлена чередованием прослоев от 1 до 10 см серых и буровато-серых илов, реже мелкозернистых песков. Внутри прослоев хорошо выражена косая и перистая микрослоистость. Граница илов с вышележащими песками резкая, неровная. Илы залегают в виде линз, мощностью до 4 м, заполняющих понижения в кровле нижележащих галечников 4,0
5. Галечники полимиктовые, хорошей окатанности, сцементированные гидроокис-

лами железа. Верхняя граница неровная, пологоволнистая, в результате чего видимая мощность галечников изменяется от 3 до 9 м. Среди галечников наблюдаются линзы и прослойки (1,0-5,0 см) серых илов и песков, содержащих обломки каменного угля 6,0

Общая мощность разреза 15 м.

Из галечников вышеописанного разреза Э.В.Алексеевой определены зуб мамонта позднего типа и голень кабаллоидной лошади. Из обнажения у с.Фомиха Л.И.Галкиной определены грызуны: *Clethrionomys sp.*, *Lagurus sp.*, *Microtus sp.*, *Lemmus sp.*, *Myopus sp.*, много, вероятно, переотложенных *Microtus cf. gregalis* и *M. cf. arvalis*, а Э.В.Алексеевой – костные остатки лося, первобытного бизона и шерстистого носорога. Комплекс грызунов, по заключению Л.И.Галкиной, свидетельствует о лугово-степном ландшафте сравнительно холодного климата. Перечисленный комплекс млекопитающих указывает на поздненеоплейстоценовый возраст вмещающих отложений.

Семенные комплексы отражают развитие заболоченной еловой тайги с примесью лиственницы, березы, ольхи. Из многочисленной группы травянистых растений, большинство из которых произрастают здесь и в настоящее время, следует отметить такие виды как *Selaginella selaginoides*, *Adoxa moschatellina*, *Papaver nudicaule*, *Empetrum nigrum*, *Betula cf. nana*, *Alnus fruticosa*, являющиеся экзотами для современной растительности и указывающие на более холодный климат, чем современный. Приведенный материал свидетельствует о поздненеоплейстоценовом возрасте аллювия. В Легенде Кузбасской серии аллювиальные отложения салтымаковкой террасы датируются бельтирским межледниковьем позднего неоплейстоцена, что не противоречит имеющимся материалам.

Аллювиальные отложения ячменюхинской (первой) террасы (a^{ja} III₄) распространены в долинах р.р.Томь и Иня, а также в низовьях рек Уньга, Мунгат, Заломная. Высота террасы 10-15 м. Аллювий террасы представлен галечниками, песками, иловатыми суглинками, серыми и зеленовато-серыми илами общей мощностью 6-12 м. Залегает он с разрывом, прорезая отложения салтымаковской террасы. Подошва его располагается на два-пять метров ниже уреза воды. В отложения ячменюхинской террасы вложены образования высокой поймы. С поверхности аллювий обычно перекрыт маломощным (1-5 м) чехлом субаэральных суглинков еловской свиты. Типичный разрез аллювия равнинных рек Кузнецкой котловины обнажается на левом берегу р.Уньга в 4,5 км от устья. Здесь под суглинками еловской свиты с глубины 2,9 м залегают (мощности в м):

- | | |
|--|-----|
| 1. Суглинки желтовато-серые, иловатые, без видимой слоистости, с карбонатно-мергелистыми журавчиками | 2,3 |
| 2. Илы темно-серые с частыми прослойками (0,2-2,0 см) полимиктовых охристо-бурых песков, иногда насыщенных обломками каменного угля | 1,0 |
| 3. Переслаивание желтовато-серых и серых мелко- и среднезернистых полимиктовых песков с темно-серыми и синевато-серыми илами. Мощность прослоев 10-20 см. Слоистость горизонтальная и диагональная | 1,0 |
| 4. Песчано-гравийный горизонт, представляющий собой косослоистую пачку песков с линзами гравия, гравелистых песков, илов. Соотношение песков и гравия рез- | |

ко меняется по простирацию. В песках и илах содержатся обломки обуглившейся древесины, мелкий растительный детрит и раковины моллюсков. Гравий состоит из плохо окатанных обломков местных угленосных пород и хорошо окатанных зерен кварц-кварцитового состава 2,5

Суммарная мощность аллювия 6,8 м. Ниже залегают породы верхнепермского возраста.

В долине р.Томь в основании аллювия обычно залегают галечники мощностью 3-8 м. Галечники содержат примеси песчано-гравийного материала и валунов. Состав обломков полимиктовый, окатанность хорошая.

Из отложений вышеописанного разреза по р.Уньга выделен богатый комплекс остракод, однако все формы имеют широкий возрастной диапазон. По заключению О.Ю.Буткеевой, этот комплекс позволяет датировать вмещающие осадки не точнее, как вторая половина неоплейстоцена. Из аллювия террасы у с.Шумиха В.С.Зажигиным определены обской леминг и *Microtus* sp., которые по сохранности костного вещества датируются им как средний-верхний неоплейстоцен [151]. Спорово-пыльцевые комплексы по составу сходны с современной растительностью. В них преобладают травянистые растения (78-95%). Древесные и кустарниковые не превышают 6,5%, угнетены споровые (0,3-3,0%). Исходя из стратиграфического положения между салтымаковской террасой и высокой поймой, аллювий ячменюхинской террасы датируется временем аккемского оледенения позднего неоплейстоцена.

Элювиальные и делювиальные отложения (e,d III) распространены на плоских водоразделах низкогогорного рельефа Кузнецкого Алатау и Ажандаровского хребта с абсолютными отметками 380-500 м. Они состоят из глыб, щебня и дресвы с глинистым заполнителем общей мощностью до 6 м, залегают на коренных породах, за счет которых и образованы в результате физического выветривания, перекрываются маломощными (0,5-5 м) палевыми и желтовато-бурыми суглинками верхненеоплейстоценового возраста. В серийной легенде [64] элювий датируется поздним неоплейстоценом, однако, исходя из условий залегания и истории геологического развития района, образование элювия, скорее всего, охватывает более широкий возрастной диапазон.

Еловская свита (L Шел) плащеобразно покрывает водоразделы и надпойменные террасы. В Кузнецкой котловине она без видимого перерыва залегает на лессоидах бачатской свиты, аллювии террас или непосредственно на коренных породах. В Кузнецком Алатау она распространена на плоских водоразделах, перекрывая элювиальные и делювиальные образования верхнего неоплейстоцена. В составе свиты участвуют палевые и серовато-желтые, местами деградированные суглинки со слабовыраженными ископаемыми почвами. Мощность свиты колеблется от 1 до 20 м, достигая наибольших значений на склонах северо-восточной экспозиции и на высоких террасах. На I террасе мощность значительно сокращена за счет выпадения из разреза нижней части свиты. По гранулометрическому составу суглинки относятся к средним и тяжелым, реже легким разностям. По данным Э.Д.Рябчиковой [46], в минеральном составе суглинков резко преобладает (98-99%) легкая фракция, представленная кварцем (43-71%), полевыми шпатами (19-43%), слюдой (7-18%), обломками пород (2-26%). В тяжелой фракции доминируют эпидот, амфиболы, магнетит, присутствуют циркон, гранат, сфен, рутил, анатаз, турмалин, апатит. Окатанность зерен различная. Глинистая фракция состоит из

гидрослюд, кварца, каолинита, монтмориллонита, кальцита, гематита. Большинство суглинков пригодно в качестве сырья для изготовления кирпича. В пределах характеризуемой территории руководящие палеонтологические остатки не выявлены. На соседней территории листа N-45-XV из отложений свиты определена фауна млекопитающих позднепалеолитического комплекса. Исходя из имеющихся материалов, возраст свиты скорее всего соответствует аккемскому оледенению.

НЕОПЛЕЙСТОЦЕН, ВЕРХНЕЕ ЗВЕНО – ГОЛОЦЕН

Делювиальные и пролювиальные отложения (d,p III-H) распространены в юго-восточной части территории, где образуют широкий шлейф, покрывающий склоны и подножья Ажандаровского хребта. Вещественный состав отложений изучен по картировочным скважинам и представлен суглинками, щебнем и глыбами с суглинистым заполнителем. Обломочный материал состоит преимущественно из базальтов. Мощность отложений увеличивается вниз по склону и достигает 25 м. Возрастные границы и взаимоотношения делювиально-пролювиальных отложений с другими генетическими образованиями недостаточно выяснены. Верхние слои их налегают на отложения высокой поймы рек и датируются голоценом. Возраст нижней границы остается проблематичным. В “Легенде Кузбасской серии” [64] она датируется поздним неоплейстоценом, однако мы допускаем и более древний ее возраст – средний или ранний неоплейстоцен, когда Ажандаровский хребет уже был выражен в рельефе и мог служить областью питания вышеназванных осадков.

Делювиальные отложения (d III-H) закартированы в северо-восточной части района, где они приурочены к тектоническому уступу в рельефе высотой 150-200 м, разделяющему Кузнецкую котловину и Кузнецкий Алатау. Уступ расчленен многочисленными ручьями и логами, склоны которых покрыты сплошным чехлом делювия. Состав делювия: щебень, дресва, глыбы, обычно с суглинистым заполнителем. Делювий залегает на докембрийских и палеозойских породах, местами спускается в долины рек, перекрывая отложения высокой поймы. Мощность делювия не превышает 5 м. Поздненеоплейстоценовый-голоценовый возраст его принят в соответствии с “Легендой Кузбасской серии” [64].

ГОЛОЦЕН

Аллювиальные отложения пойменных террас (a H) включают в себя осадки высокой поймы и вложенные в них образования низкой поймы. Они занимают значительные площади, протягиваясь в виде непрерывных полос вдоль русел основных рек, и представлены галечниками, песками, илами, суглинками, торфами. Мощность аллювия колеблется от 4 до 12 м. Отложения пойменных террас вложены в ячменюхинскую террасу и перекрываются местами голоценовым палюстрием. Подошва их располагается ниже уреза современных рек на 2-4 м.

В долине р.Томь основание аллювия почти повсеместно сложено полимиктовыми хорошо окатанными галечниками среднего и крупного размера мощностью 3-9 м. Выше галечников местами наблюдаются линзы разнотернистых полимиктовых песков мощностью до 3,5 м. Верхнюю часть разрезов слагают суглинки пойменных фаций и синевато- или темно-серые илы

старичного происхождения. В более мелких реках (Иня, Уньга, Бунгарап и др.) аллювий представлен главным образом серыми и синевато-серыми суглинками, илами. Русловой аллювий в них маломощный (1-5 м) и состоит из мелкого галечника, в составе которого значительную часть составляют полуокатанные обломки местных угленосных пород. Спорово-пыльцевые и палеокарпологические комплексы отражают растительность близкую к современной. Голоценовый возраст отложений принят, исходя из их взаимоотношений с позднеплейстоценовой ячменюхинской террасой и перекрывающим голоценовым палюстрием.

Палюстрий низинный (pl H²) развит на высокой пойме и реке на ячменюхинской террасе. Представлен он в основном торфами с незначительным участием илов и серых суглинков. Торф низинного типа, состоящий из сфагновых мхов, осок, хвоща, тростника, травянистой и древесной растительности. Мощность торфяных залежей 1-5 м. Общая мощность палюстрия не превышает 7 м. Позднеголоценовый возраст палюстрия определен, исходя из факта залегания его на аллювии высокой поймы, и радиоуглеродной даты 5040 ± 10 лет, определенной из отложений в районе с.Атукаш (лист N-45-XVI) [41].

3. ИНТРУЗИВНЫЕ И МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Интрузивные образования имеют незначительное распространение преимущественно в пределах Пезасско-Золотокитатского поднятия Кузнецкого Алатау среди метаморфических и вулканогенно-осадочных отложений позднего докембрия раннего и среднего палеозоя. Наиболее достоверно выделяются нижнекембрийский и среднедевонский этапы интрузивного магматизма. Субвулканические образования рассмотрены в главе „Стратиграфия“ при описании вулканических комплексов.

АЛТАЕ-КУЗНЕЦКИЙ ВУЛКАНО-ПЛУТОНИЧЕСКИЙ ПОЯС

Писаревский габбро-диорит-долеритовый комплекс (Є_{1ps})

Диориты и габброиды этого комплекса в верховье р.Белая Осипова слагают линейные тела Большекитатско-Улумандинского ареала. Наиболее крупное из них Писаревский массив (№ 2), вытянут в северо-западном направлении согласно сланцеватости вмещающих метаморфитов суховского комплекса, круто падает на юго-запад. Конфигурация границы сложная, что обусловлено многочисленными апофизами и мелкими телами, развитыми в экзоконтактной зоне. Контактный метаморфизм наиболее полно проявился в карбонатных породах, где наблюдаются гранат-диопсидовые, тремолит-пироксеновые скарны и метасоматические кварциты. Мощность зоны скарнирования достигает 40 м [95].

В магнитном поле массив фиксируется серией линейных знакопеременных аномалий интенсивностью до 800 нТл. Особенности магнитного поля позволяют считать, что массив неоднороден и состоит из нескольких тел ориентированных в северо-западном направлении. На аэрофотоснимках породы характеризуются серым фотоном, преобладанием сглаженных форм рельефа и наличием структурных линеаментов, совпадающих с направлением расланцевания диоритоидов и ориентировкой локальных магнитных аномалий.

Состав массива однороден, преобладают в различной степени амфиболизированные и альбитизированные диориты, роговообманковые габбро, реже встречаются габбро и габбро-долериты [95]. Все породы связаны между собой постепенными взаимопереходами и характеризуются высоким вторичным преобразованием породообразующих минералов.

Диориты и роговообманковое габбро – темно-зеленые среднекристаллические, реже крупно- и мелкокристаллические породы с элементами неоднородного сложения. В ряде случаев – полосчатые и гнейсовидные. Структура призматическизернистая, гипидиоморфно-зернистая. Основные различия в составе пород заключаются в количественном соотношении роговой обманки и пироксена. В типичных диоритах содержание роговой обманки не превышает 40%, а плагиоклаз представлен андезином. При высоком содержании роговой обманки (до 55%) и низком – пироксена породы переходят в роговообманковые габбро, плагиоклаз в этом случае соответствует андезин-лабрадору. Иногда, наряду с обыкновенной роговой обманкой, в породе присутствует диопсид. Акцессорные минералы представлены магнетитом, апатитом и сфеном, вторичные – альбитом, актинолитом, хлоритом, карбонатом, эпидотом, цоизитом и серицитом.

Габбро и габбродолериты отличаются от диоритов более темной окраской, мелкокристаллической структурой и массивной текстурой. Структура габбровая, габбродиабазовая, бластопорфировая. Состав пород – плагиоклаз (an_{66}), моноклинный пироксен (диопсид, реже диаллаг) и роговая обманка. Характерно обильное (до 30%) развитие хлорита, актинолита, эпидота, цоизита, карбоната и пренита.

Характерной особенностью пород является высокая плотность (2,80-2,87 г/см³), изменчивые значения магнитной восприимчивости (от 2 до 1758×10^{-5} ед.СИ) и остаточной намагниченности (от 5 до 600×10^{-3} А/м).

Породы имеют выдержанный химический состав (табл.8), нормальную и пониженную щелочность. Специализация щелочей высоконатриевая, реже калиево-натриевая. Для всех разновидностей показателен высокоглиноземистый и высокоизвестковистый уклон, отвечающий наличию основного плагиоклаза. Большинство образцов обнаруживают магнезиальную тенденцию и характеризуются низкими содержаниями титана. По особенностям химизма, петрографическим признакам и условиям залегания породы сопоставляются с аналогичными образованиями Кундусуюльского массива [100] и в соответствии с представлениями Ю.А.Кузнецова [28] рассматриваются в качестве представителей нижнекембрийской габбро-диорит-диабазовой формации.

Металлогеническая специализация комплекса выражена нечетко. Известно [113], что по р.Белая Осипова велись старательские отработки россыпного золота. Коренной источник не установлен, предположительно это кварцевые жилы, скарны и зоны сульфидной минерализации, отмеченные в пределах Писаревского и Мурюкского массивов. Возраст пород принят в соответствии с серийной легендой [64]. В пределах района они прорывают метаморфиты суховского комплекса, а гальки метаморфизованных и амфиболизированных диоритов установлены в конгломератах верхнекембрийских – нижнеордовикских отложений [97].

Таблица 8

Химические составы и петрохимические характеристики
интрузивных пород

№ п/п	№ ист.	№ проб	Содержание окислов (в %)													Показатели				
			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.	Сумма	a	b'	с	n	f
Писаревский комплекс, Є ₁ ps (Писаревский массив)																				
1	1	p-VI-55a	50,62	0,38	20,44	1,50	5,54	0,06	4,47	9,40	3,37	1,00	-	2,26	98,84	9,6	17,6	9,9	83	39,7
2	1	p-VI-55b	50,12	0,46	18,85	4,21	5,42	0,09	4,20	10,38	2,80	0,60	-	1,83	98,96	7,5	20,8	9,9	88,2	45,2
3	1	702a	46,8	0,27	17,07	1,93	5,07	0,05	8,64	13,53	1,40	0,30	-	3,76	98,82	3,7	29,6	10,4	88,4	23,4
4	1	712b	43,57	0,57	19,75	4,07	6,28	0,12	6,60	13,66	1,15	0,62	-	3,40	99,79	3,5	28,1	12,6	75,0	37,0
Чебулинский комплекс, D ₂ ?џ (Каменушинский массив)																				
5	2	ш-528a	67,73	0,39	16,00	3,38	0,58	0,06	0,50	0,70	5,10	4,34	0,24	1,89	100,91	17,1	6,4	0,8	64,1	53,4
6	2	ш-530a	66,85	0,34	16,85	2,76	0,44	0,10	0,40	0,56	6,00	4,74	0,20	1,43	100,67	19,8	4,6	0,7	68,8	61,5
7	2	ш-531a	68,70	0,29	15,97	3,19	0,73	0,07	0,40	0,28	6,10	4,00	0,13	1,10	100,96	18,6	5,4	0,3	69,8	61,8
8	2	ш-535a	66,68	0,44	16,67	3,43	0,51	0,05	0,40	0,70	5,19	4,85	0,25	1,72	100,89	18,1	6,2	0,8	61,9	54,9
9	2	ш-537a	67,23	0,39	16,31	3,35	0,58	0,09	0,61	0,56	5,44	4,11	0,21	1,97	100,95	17,5	6,9	0,7	66,8	49,5
10	3	1920	65,91	0,84	16,15	1,81	2,56	0,12	0,60	1,41	6,10	4,00	-	0,47	99,97	17,9	5,0	1,7	64,5	37,1

Примечания: показатели a, c, n – числовые характеристики А.Н.Заварицкого; b' – истинная меланократовость Д.С.Штейнберга.

1 – диорит альбитизированный, 2, 3 – габбро роговообманковое, 4 – габбро амфиболитизированное, 5, 7-10 – граниты, 6 - граносиениты. Источники: 1 - Г.М.Купсик и др. [99], 2 – Н.И.Овсянников и др. [114], 3 – Д.И.Портянников [118].

ДЕВОНСКО-РАННЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ВПП КУЗНЕЦКО-АЛАТАУСКИЙ СЕГМЕНТ

Чебулинский щелочногранит-субщелочногранитный (гипабиссальный) комплекс ($D_2?$?)

Интрузивные образования этого комплекса развиты в верховьях рек Каменушка, Березовая и Белая Осипова (Барбаганский ареал), где пространственно сопряжены с метабазами камжелинской свиты и метаморфитами суховского комплекса. В составе ассоциации выделяется главная фаза, включающая меланограниты ($\epsilon\gamma$), порфиroidные граниты (γ), граносиениты и маломощные жилы и дайки микрогранитов, гранит-порфиров ($\gamma\pi$), граносиенит-порфиров и гранофиров.

Березовский массив (№ 2) вскрывается в верховье р.Березовая в ядре Мунашкинской антиклинали, сложен биотит-роговообманковыми и биотитовыми умеренно-щелочными меланогранитами, граносиенитами и гранит-порфирами главной фазы и редкими маломощными жилами и дайками микрогранитов, гранит-порфиров и граносиенит-порфиров.

Интрузив вытянут в северо-восточном направлении, имеет площадь 20 км², штокообразную форму. Его граница сложная, особенно в южной части, где фиксируются мелкие сателлиты гранитов и гранит-порфиров. Здесь же отмечен и максимальный контактовый метаморфизм. Ширина зоны контактовых метасоматитов достигает нескольких сот метров. В её пределах выделяются: гранитизированные породы, гранат-пироксен-амфибол-магнетитовые скарны, вмещающие Березовские железорудные проявления, однородные и пятнистые кварц-альбит-биотитовые роговики, эпидотизированные породы.

В магнитном поле массив фиксируется серией положительных аномалий, приуроченных к эндо-экзоконтактной зоне. На аэрофотоснимках наиболее отчетливо выделяется северо-восточная часть интрузива, в пределах которой граниты характеризуются пологим слабо расчлененным рельефом, отсутствием линеаментов, характерных для вмещающих метаморфитов.

Каменушинский массив расположен в верховье правобережья р.Каменушка, сложен умеренно-щелочными биотитовыми меланогранитами и граносиенитами, близкими по составу к аналогичным породам Березовского массива, и гранит-порфирами жильной фации. Площадь интрузива 2 км². Вмещающие отложения представлены метавулканитами камжелинской свиты и вулканогенно-осадочными образованиями нижнего девона. Контактный метаморфизм выражен слабо: породы камжелинской свиты ороговикованы, а вулканиты палатнинской свиты, наряду с ороговикованием, содержат рассеянную вкрапленность магнетита.

Граниты представлены биотитовыми и биотит-роговообманковыми розовыми, розовато-серыми мелко- и среднезернистыми разновидностями однородного и порфиroidного сложения. Порфиroidные выделения, размер которых достигает 1 см, представлены калиевым полевым шпатом и кислым плагиоклазом. Состав гранитов (%): кварц (25-30), калиевый полевой шпат, часто с микропертитовыми вростками плагиоклаза и кварца (25-40), кислый плагиоклаз (25-35) и темноцветные минералы (3-5). Среди последних преобладает биотит; роговая обманка более характерна для гранитов Березовского массива. Акцессорные минералы: магнетит, апатит, сфен, циркон, ортит, единичные зерна ксенотима и оранжита.

Граносиениты представлены буровато-розовыми мелко-среднезернистыми разновидностями порфировидного сложения. Отличаются от гранитов большим содержанием калиевого полевого шпата (до 65%), биотита и роговой обманки (до 15%) и меньшим – кварца (менее 20%).

Гранит-порфиры и гранофиры образуют две генетически разнородные группы. В первом случае они относятся к жильной серии и развиты в апикальной зоне интрузий, слагая дайки, мощность которых не превышает первых метров. Во втором случае они образуют краевую фацию приурочены к эндоконтактам массивов, отличаются порфировым обликом, мелкозернистым сложением и меньшим содержанием темноцветных минералов.

Гранитоиды характеризуются повышенной щелочностью, высокоглиноземистым и высокожелезистым уклонами (табл.8). Специализация щелочей калиево-натриевая. Большинство пород комплекса относится к слабмагнитным образованиям (магнитная восприимчивость $50-172 \times 10^{-5}$ ед.СИ). Магнитные и сильно магнитные разновидности (до 10000×10^{-5} ед.СИ) развиты в экзоконтактовой зоне Берёзовского массива и характеризуются повышенным содержанием магнетита, связанного с процессами скарнирования. Плотность гранитоидов изменяется в пределах 2,58-2,66 г/см³.

С гранитами Берёзовского массива связаны магнетитовые рудопоявления контактово-метасоматического типа, минерализация молибденита и настурана, в его северо-западной и юго-восточной частях отмечены шлиховые ореолы шеелита. Постнижнедевонский возраст устанавливается на основании активного контакта гранитов с вулканитами палатнинской свиты.

МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Суховский кварцито-мраморо-амфиболитовый комплекс ($R_3?s$)

Суховский комплекс включает наиболее древние образования района, слагающие южную часть Суховского горста, подразделяется на мраморный и амфиболитовый подкомплексы с тектоническими границами между ними и, как следствие, неясными взаимоотношениями.

Мраморный подкомплекс ($mRF_3?s$) в верховьях рек Белая Осипова и Мал. Кожух слагает тектоническую пластину северо-западного простирания шириной 0,5-1 км, протягивающуюся на северо-запад и юго-восток далеко за пределы листа. Подкомплекс представлен светло-серыми мраморами и мраморизованными известняками (в отличие от темно-серых близких по возрасту аналогичных пород пезасской серии), реже встречаются светлые и черные кварциты. К северу от района, по р.Заломная и к югу от него, по р.Мал. Успенка, среди карбонатных пород встречаются графитистые разности мраморов [97, 109]. Мощность подкомплекса в районе не превышает 600-700 м.

Амфиболитовый подкомплекс ($aRF_3?s$) представлен амфиболитами, переслаивающимися с различными по составу, преимущественно амфиболовыми метаморфическими сланцами. Ими сложен тектонический блок в бассейне р.Белая Осипова, выклинивающийся к северу в левобережье р.Мал. Кожух. Схематический неполный разрез через всё поле образований подкомплекса вскрыт шурфами с шагом 40-60 м в правом борту р. Белая Осипова [114]. С юго-запада на северо-восток здесь вскрыты (интервалы в м):

1. Сланцы полевошпат-хлоритовые, эпидот-хлоритовые, эпидот-хлорит-кварцевые зеленые и зелено-серые с прослоями амфиболитов	85
2. Чередование амфиболовых сланцев, амфиболитов и сланцев, аналогичных слою 1	330
3. Сланцы хлорит-амфибол-кварцевые, амфибол-кварцевые с прослоями амфиболитов	85
4. Сланцы амфиболовые, хлорит-амфиболовые, хлоритовые, серицит-хлоритовые, амфиболиты, реже хлорит-амфибол-кварцевые, эпидот-цоизит-амфиболовые	450
5. Амфиболиты темно-зелёные (преобладают), сланцы хлорит-амфибол-кварцевые, эпидот-цоизит-амфиболовые, местами полосчатые	140
6. Сланцы эпидот-амфиболовые, полевошпат-амфиболовые полосчатые, хлорит-амфибол-кварцевые, редко амфиболиты	180
7. Амфиболиты (преобладают) и сланцы полевошпат-амфиболовые, хлорит-амфиболовые и полевошпат-хлоритовые полосчатые, хлорит-амфибол-кварцевые	290
8. Сланцы амфибол-эпидотовые, амфибол-хлоритовые, амфибол-цоизит-эпидотовые полосчатые, реже амфиболиты и хлорит-кварцевые сланцы	140
9. Амфиболиты, сланцы кристаллические полосчатые, порфиритоиды	110

Отсутствие маркирующих горизонтов не позволяет расшифровать внутреннюю структуру подкомплекса. Судя по элементам залегания полосчатости, сланцы и амфиболиты смяты в узкие складки, иногда опрокинутые, слои и пачки в приведенном разрезе, вероятно, повторяются, поэтому мощность подкомплекса можно определить лишь приблизительно. Н.И. Овсянниковым [114] его мощность оценивается величиной около 700-800 м.

Толща сланцев и амфиболитов пронизана многочисленными мелкими телами габбро писаревского комплекса, часто интенсивно метаморфизованными и накладывающими контактовые изменения на региональный метаморфизм вмещающих их пород.

Амфиболиты - мелкозернистые темно-зелёные или почти черные с зеленоватым оттенком породы, часто с хорошо выраженной гнейсовидностью и полосчатостью. Преобладающими минералами в них являются актинолит и светло-зелёная роговая обманка. Количество амфибола в породе колеблется от 50 до 80%. Плаггиоклаз обычно интенсивно сосюритизирован и эпидотизирован, изредка в нём сохраняются реликты зонального строения. Характерно присутствие в породе сфена, иногда до 10%. Сохранившиеся в отдельных случаях в амфиболитах реликты офитовой и диабазовой структур, указывают на образование некоторой части их за счет долеритов и базальтов. А.В.Плотниковым, проводившим их изучение на территории листа N-45-III [18], они подразделяются на три основные группы: 1) парапороды(?), отличающиеся присутствием игольчатой сине-зеленой роговой обманки и тонких прослоев с карбонатным материалом; 2) амфиболизированные микрогаббро(?) или вулканиты; 3) диафториты и бластомилониты по амфиболитам обоих типов, содержащие вторичный актинолит, клиноцоизит, хлорит, карбонат.

Метаморфические сланцы обладают сланцеватой текстурой, по внешнему облику довольно однообразны и различаются лишь под микроскопом. Количество породообразующих минералов колеблется в широких пределах. Наиболее широко распространены различные амфиболовые

сланцы, сложенные зелёной роговой обманкой и примесью до 30% гранобластового агрегата плагиоклаза.

Судя по минеральному парагенезису и температурам, породы комплекса метаморфизованы в амфиболитовой фации умеренных давлений ($\approx 2-5$ кбар), при температурах, вряд ли существенно превышающих 600°C . РТ – условия диафтореза определяются как высоко-температурная субфация зелёносланцевой фации. Субстратом амфиболитов, вероятно, являлся базитовый материал примитивной островной дуги, в том числе и парапороды [18].

Породы амфиболитового подкомплекса обладают наибольшей в районе плотностью, среднее значение которой $2,90 \text{ г/см}^3$, при максимальных - $3,10-3,16 \text{ г/см}^3$, почти нулевыми значениями магнитной восприимчивости и остаточного намагничивания. Знакопеременный характер магнитного поля вызван насыщенностью мелкими телами базитов писаревского комплекса.

Время метаморфизма и возраст субстрата пород комплекса не определены. Верхнерифейский возраст суховского комплекса принят условно, по аналогии с другими метаморфическими комплексами Кузнецкого Алатау [26, 64].

4. ТЕКТОНИКА

Район расположен в западной части Алтае-Саянской складчатой области. Он почти полностью находится в северо-восточной части Кузнецкого позднепалеозойского прогиба. Лишь на крайнем северо-востоке на поверхность выходят позднедокембрийские и раннепалеозойские складчатые структуры Пезасско-Золотокитатского поднятия [64] Кузнецкого Алатау. У восточной рамки листа, по обоим склонам долины р.Томь выделяется западная часть Крапивинского купола, представляющего собой выступ среднепалеозойских структур основания Кузнецкого прогиба. В юго-западной части позднепалеозойский прогиб перекрыт Центрально-Кузбасской юрской впадиной.

По структурно-вещественным комплексам, характеру и времени проявления тектонических дислокаций на территории листа выделяется 5 структурных этажей, соответствующих эпохам геотектонической эволюции района: позднерифейский (байкальский), позднерифейско-раннекембрийский (раннесалаирский), средне-позднекембрийский (позднесалаирский), девонско-триасовый (позднекаледонско-герцинский) и юрский (киммерийский). В свою очередь, по смене геодинамических режимов или наличию перерывов в седиментации позднерифейско-раннекембрийский этаж подразделяется на два структурных яруса: позднерифейско-вендский и венд-раннекембрийский, а девонско-триасовый – на четыре: раннедевонский, среднедевонско-раннекаменноугольный, каменноугольно-пермский и триасовый. Первые три этажа и нижний ярус четвертого выделяются в Пезасско-Золотокитатском поднятии Кузнецкого Алатау, остальные ярусы этого этажа – в Кузнецком прогибе, верхний – юрский этаж слагает Центрально-Кузбасскую впадину. Перечисленные структурные ярусы Кузнецкого прогиба соответствуют структурно-вещественным комплексам А.З.Юзвического (2000 г.).

Кузнецкий прогиб и Кузнецкий Алатау резко различаются по геологическому строению верхнего слоя земной коры и особенностям глубинного строения. Пезасско-Золотокитатское

поднятие имеет гетерогенно-блоковое строение, сложено интенсивно дислоцированными разнообразными формациями трех нижних структурных этажей. Кузнецкий прогиб выполнен угленосными и трапповой формациями верхних структурных этажей. Мощность земной коры в Кузнецком прогибе 39-41 км, у западной окраины Кузнецкого Алатау она увеличивается до 42-45 км. При этом мощность „базито-метаморфического” слоя в Кузнецком прогибе увеличивается с юга на север от 15 до 21 км, „гранито-метаморфического” слоя не превышает 16-19 км, тогда как в Кузнецком Алатау мощность базитового слоя увеличивается до 25-27 км, а „гранито-метаморфического” – до 20 км [37, 95, 98].

ПЕЗАССКО-ЗОЛОТОКИТАТСКОЕ ПОДНЯТИЕ

В пределах поднятия выделяются южная часть Суховского горста, фрагмент западной окраины Пезасского горста, северное окончание Черноосиповского грабена. Границы между ними и с Кузнецким прогибом проходят по крупным разрывным нарушениям. Суховский горст вдоль границы с Кузнецким прогибом осложнен Заломненской и Белоосиповской раннедевонскими вулкано-тектоническими депрессиями. Для Пезасско-Золотокитатского поднятия характерно спокойное отрицательное магнитное поле, на фоне которого выделяются положительные аномалии интенсивностью до 400 нТл, обусловленные Березовским гранитоидным массивом. Суховскому горсту соответствует положительная гравитационная аномалия.

Позднерифейский структурный этаж выделяется в восточной части Суховского горста сложен кварцит-мраморно-амфиболитовой формацией (суховский комплекс). По петрохимическим и геохимическим особенностям [18] устанавливается принадлежность субстрата амфиболитов и синхронных им парапород к образованиям островодужно-толеитовой серии, сформировавшейся в условиях примитивной островной дуги. Породы метаморфизованы и дислоцированы в гораздо большей степени, нежели близкие им по составу отложения пезасской серии и камжелинской свиты, что и послужило основанием для отнесения их к наиболее древнему для территории листа позднерифейскому структурному этажу.

Позднерифейско-раннекембрийский структурный этаж представлен разнородными формациями, слагающими западную часть Суховского и Пезасский горсты.

Суховский горст ограничен с северо-востока Кожуховско-Мурюкским разломом, а с юго-запада – Пезасско-Белоосиповским взбросо-надвигом. Кроме метаморфических пород кварцит-мраморно-амфиболитовой формации предыдущего этажа, горст сложен формацией толеитовых базальтов и парасланцев окраинных спрединговых морей (камжелинская свита). Эти образования смяты в крутые (50-90°) линейные складки разных порядков, преимущественно с северо-западным простираанием, и прорваны раннекембрийским Писаревским массивом габбро-диорит-долеритовой формации одноименного комплекса и более молодым Берёзовским массивом щелочногранит-субщелочногранитного чебулинского комплекса. В западной части горста, сложенной камжелинской свитой венд-раннекембрийского структурного яруса, выделяется Мунашкинская антиклиналь [114, 140], в ядре которой обнажаются метабазальтоиды нижней части свиты. Складка опрокинута на юго-запад, с более крутым (70-90°) юго-западным крылом.

Граница между суховским комплексом и камжелинской свитой проходит по Черноосиповскому разлому и его составляющим.

Пезасский горст отделяется от Суховского Черноосиповским грабеном, сложен образованиями кремнисто-карбонатной формации известнякового шельфа - пезасская серия. Для пород серии также характерна линейная складчатость, но менее напряженная, по сравнению с Суховским горстом.

Пезасско-Белоосиповский взбросо-надвиг отделяет средне-верхнепалеозойские отложения Кузнецкого прогиба от раннедевонских и более древних образований Кузнецкого Алатау. Простирается его северо-западное, падение сместителя на северо-восток под углами от 40 до 70°. В районе одноименного ртутного месторождения, расположенного в 1 км восточнее описываемого листа, он выражен зоной (4-5 м) интенсивно дробленных, местами перетёртых до глинистых частиц пород [142]. Обломки аргиллизированных и лимонитизированных пород погружены в пластичный глинистый цемент, насыщенный водой. По разлому блок раннедевонских и подстилающих их метаморфизованных пород камжелинской свиты надвинут на опрокинутые средне-верхнедевонские и каменноугольные отложения северо-восточной окраины Кузнецкого прогиба. Вертикальная амплитуда смещения по разлому около 900 м. В кайнозойские движения по разлому возобновились, в результате чего Пезасско-Золотокитатское поднятие приподнято относительно Кузнецкого прогиба примерно на 150 м.

Черноосиповский взбросо-надвиг ограничивает с запада образования суховского метаморфического комплекса и проходит преимущественно среди сильно дислоцированных и метаморфизованных отложений. В граносиенитах Березовского массива разлом выражается зоной трещиноватости, с которой местами связано образование вторичных кварцитов. Судя по элементам залегания расщепления вдоль зоны разлома, падение сместителя северо-восточное под углом 70-85°. Разлом, по-видимому, имеет древнее заложение и значительную амплитуду перемещения. В послераннедевонское время движения имели взбросовый характер, северо-восточное крыло приподнято и надвинуто на юго-западное.

Промежуточный взбросо-надвиг ограничивает Белоосиповскую вулкано-тектоническую впадину с северо-востока, выражен зоной интенсивно дробленных лимонитизированных пород мощностью около трех метров, в которой отчетливо выделяется шов тектонической глинки зеленоватого и коричневого цветов мощностью 20 см [142]. Взброс почти параллелен Белоосиповскому разлому, но имеет более крутое (70°) падение сместителя. Всяческое крыло, сложенное породами камжелинской свиты, надвинуто на девонские отложения. Амплитуда нарушения превышает 200 м, так как на такой глубине вскрыты породы камжелинской свиты под девонскими образованиями. Более точно определить амплитуду не представляется возможным, так как последние в всячем блоке нигде не сохранились, но, вероятно, она значительно больше фиксируемой.

Средне-позднекембрийский структурный этаж представлен терригенной и дацит-андезит-базальтовой формацией (большекитатский комплекс). Вулканогенные образования большекитатской свиты по своим петрохимическим и геохимическим особенностям относятся к островодужным [18]. Породами этого комплекса сложено северо-западное окончание

Черноосиповского грабена, отделяющегося от Пезасского горста Большеуспенским разломом, а от Суховского – Кожуховско-Мурюкским. От образований предыдущего этажа отделяется значительным перерывом и отличается более спокойной складчатостью.

Девонско-триасовый структурный этаж в Пезасско-Золотокитатского поднятия представлен ранне-среднедевонским структурным ярусом и малыми фрагментами средне-девонско-раннекаменноугольного яруса, не выражающимися в масштабе тектонической схемы.

Ранне-среднедевонский структурный ярус выделяется в Белоосиповской и Заломненской вулcano-тектонических депрессиях (ВТД), осложняющих западную часть Суховского горста. Ярус сложен красноцветной терригенной (устькундусуюльская свита) и дацит-трахит-трахибазальт-базальтовой (палатнинско-белоосиповский комплекс) формациями, объединенными на тектонической схеме из-за малых размеров. Вулканиды палатнинско-белоосиповского комплекса принадлежат Кузнецко-Алатаускому сегменту девонско-раннекаменноугольного ВПП, в составе которого объединяются вулканические и плутонические комплексы типичные для активных континентальных окраин [152]. Образования этого яруса залегают на глубоко размытой поверхности интенсивно дислоцированных образований камжелинской свиты. Для Белоосиповской ВТД характерно пологое (5-20°) падение слоистости к югу и юго-западу. В основании устькундусуюльской свиты часто наблюдается прилегание слоев к поверхности древнего рельефа, относительные превышения положительных форм которого достигают 50 м. На южной окраине Заломненской ВТД нижнедевонские отложения залегают также полого с общим погружением к северу, но образуют ряд складок, не выражающихся в масштабе карты. В зоне Белоосиповского разлома образования белоосиповской свиты вместе с более молодыми девонскими и каменноугольными отложениями образуют крупную приразломную складку, опрокинутую к юго-западу с крутым (50-80°) падением слоистости на северо-восток.

КУЗНЕЦКИЙ ПРОГИБ

Додевонский фундамент прогиба не вскрыт, предполагается его гетерогенное строение [49]. Вероятно он сложен рифей-кембрийскими структурно-вещественными комплексами аналогичными таковым в Кузнецком Алатау. Осадочные отложения, по-видимому, прорваны рядом мелких интрузий основного состава, выделяющихся повышенными магнитными полями. Наиболее значительные магнитные аномалии расположены в крайней юго-восточной и центральной частях района.

Девонско-триасовый структурный этаж в Кузнецком прогибе представлен тремя верхними ярусами. Нижний, ранне-среднедевонский структурный ярус на современном эрозионном срезе не обнажается и только глубокими скважинами вскрываются пестроцветные терригенные осадки барзасской свиты, базальтоиды - палатнинской и подстилающие их красноцветные терригенные отложения предположительно устькундусуюльской свиты.

Среднедевонско-раннекаменноугольный структурный ярус представлен двумя формациями, накапливавшимися в эпиконтинентальном бассейне: красноцветной терригенной (восточно-кузбасская серия) и терригенно-карбонатной (мозжухинская серия). Основанием для отделения этого яруса от ранне-среднедевонского послужили наличие перерыва в

осадконакоплении и смена режима активной континентальной окраины на условия эпиконтинентальных морей пассивной окраины. Отложения яруса слагают западный сегмент Крапивинского купола с пологими ($5-10^\circ$, редко до 20°) падениями слоев радиально от ядра купола, обнажающегося восточнее описываемой территории. По материалам смежной с востока площади [80, 135], образования яруса в ядре Крапивинского купола без видимого углового несогласия перекрывают раннедевонские терригенно-вулканогенные формации, насыщенные крупными субвулканическими телами базальтов и долеритов. В основании купола предполагаются более древние образования высокой плотности: мраморизованные известняки пезасской серии и прорывающие их габброиды писаревского комплекса. По гравиметрическим данным [84] интерпретируется наличие на глубине не вскрытого эрозией крупного массива габброидов, несколько смещенного к северу от ядра купола.

Каменноугольно-пермский структурный ярус сложен верхнепалеозойской угленосной песчано-алевролитовой формацией, формирование которой происходило в наложенном прогибе, в зоне коллизионной додевонской аккреции [33]. Эта формация залегает на более древних образованиях без видимого углового несогласия, но с перерывом и сменой режима осадконакопления. Характерна значительная изменчивость мощностей толщ и фациальных условий их образования.

Триасовый структурный ярус залегает на нижележащем без видимого углового несогласия, участками возможно с перерывом в осадконакоплении, но повсеместно с резкой сменой литологического состава толщ. Представлен трапповой формацией, формирование которой происходило в условиях внутриконтинентальной рифтогенной зоны.

ЦЕНТРАЛЬНО-КУЗБАССКАЯ ВПАДИНА

Юрский структурный этаж сложен лимнической угленосной формацией, выполняющей унаследованную Центрально-Кузбасскую внутриплитную впадину. В пределах листа N-45-IX выделяется северная часть Центрально-Кузбасской впадины. Ряд исследователей применяет для этой части наименование Чусовитинская впадина (или мульда). В целом она представляет собой крупную (30×50 км) осложненную складку типа мульды с пологим ($3-10^\circ$) северо-восточным крылом, крутым юго-западным и очень пологим ($1-2^\circ$) широким сводом.

В основании структурного этажа имеется перерыв в осадконакоплении и небольшое угловое несогласие, которое по подсчетам В.И.Яркова [156] вдоль оси Чусовитинской мульды составляет в среднем $0,5^\circ$, а вкрест ее простираения колеблется от 0 до 7° . На узком юго-западном крыле мульды угол падения юрских отложений равен 82° , а верхнепермских - 85° . Достаточно резко это несогласие выражено и на широком северо-восточном крыле, углы падения на котором составляет 4° и 6° соответственно.

На большей части площади отмечаются складки: Михайловская, Скарюпинская и Майская синклинали, Сыромолотненская и Борисовская антиклинали. На большинстве геолого-разведочных разрезов складки имеют одинаковую морфологию, как в юрских, так и в верхнепалеозойских отложениях, оси их совпадают.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕКТОНИЧЕСКИХ СТРУКТУР КУЗНЕЦКОГО ПРОГИБА.

Особенности складчатых структур, их глубинного строения в значительной мере выявляются по геофизическим данным. На карте остаточных аномалий силы тяжести (пересчет в верхнее полупространство $H = 2,5$ км) синклинали выделяются отрицательными, а антиклинали – положительными аномалиями Δg . При пересчете в верхнее полупространство на высоту 5 км, контуры аномалий становятся более плавными, а значения Δg более контрастными, что подчеркивает глубинное заложение крупных структур. Магнитные поля $\Delta T\alpha$ в центральной и западной частях листа характеризуются значениями 100-700 нТл с постепенными плавными переходами. В юго-восточной части описываемого района на участке, сложенном триасовыми базальтами магнитное поле имеет резкопеременные значения от +425 до –100 нТл. Западная окраина Крапивинского купола характеризуется отрицательным магнитным (-100, -250 нТл) и знакопеременным гравитационным полями.

Для отложений Кузнецкого прогиба характерно север-северо-западное направление осей складок. Сводовые части синклиналей чаще всего широкие, антиклиналей узкие. При общем брахиформном характере складок индивидуальное строение их разнообразно. Преобладают складки с пологими и очень пологими крыльями. Вблизи разломов иногда отмечаются крутые и даже опрокинутые залегания. Дизъюнктивные нарушения относятся к взбросо-надвигам и взбросам. Главные разломы контролируют границы Кузнецкого бассейна и структурных блоков, второстепенные – направлены в основном диагонально к ним, параллельно осям сопряженных с ними локальных складок.

По особенностям строения в Кузнецком прогибе выделяются следующие тектонические зоны: Приколывань-Томская, Присалаирская, Центральная, Приалатауская и Салтымаковская вулcano-тектоническая депрессия. Границы тектонических зон нерезкие, условные. Здесь и ниже приведены традиционные наименования структур [125, 133, 154]. Размеры их приводятся в границах листа N-45-IX. Вблизи краевой части Кузнецкого бассейна простирание складок северо-западное, параллельное границе бассейна, в Центральной зоне – субмеридиональное.

Приколывань-Томская зона представлена лишь небольшим (2×4 км) фрагментом. Основная её часть расположена к северо-западу от описываемого района. Зона сложена отложениями кузнецкой подсерии. Падение слоистости крутое на северо-запад.

Присалаирская зона охватывает юго-западную часть площади листа и характеризуется широким распространением разрывных нарушений и напряженной складчатостью линейного типа северо-западного простирания. Юго-западные крылья синклинальных складок более крутые, чем северо-восточные, что объясняется тангенциальным давлением со стороны Салаира. Зона подразделяется на Беловский, Ленинский, Грамотеинский и Уропский тектонические блоки [10, 16, 69]. Описанные ниже тектонические структуры имеют продолжение за пределами листа N-45-IX.

Наиболее значительными являются *Солоновская и Егозово-Красноярская* синклинали, сложенные отложениями кольчугинской серии. Каждая из них имеет протяженность около 7 км, ширину 3-4 км и высоту до 1,5-2 км. Центральные части их корытообразные, углы падения

юго-западных крыльев пологие $10-20^{\circ}$, северо-восточных более крутые - 40° до $60-70^{\circ}$. Крылья складок срезаны взбросо-надвигами. Указанные синклинали в плане продолжают друг друга и, возможно, до образования Журинского взбросо-надвига являлись единой складкой. *Майская синклиналь* сложена верхнепалеозойскими и юрскими отложениями. Протяженность ее 10 км, ширина 0,3-1,0 км, юго-западное крыло крутое до опрокинутого, северо-восточное срезано взбросо-надвигом.

Виноградовская антиклиналь имеет длину 22 км (полная ее длина 120 км), ширину 3 км, высоту 2 км. Падения крыльев крутые, из них северо-восточное рассечено одноименным взбросо-надвигом. Антиклиналь уникальна по своей большой протяженности. По представлениям О.В.Максименко (1999 г.) она является фронтальной бескорневой структурой взбросо-надвига. *Заинская антиклиналь* построена асимметрично, южное крыло падает полого, северное срезано взбросо-надвигом. Длина складки 9 км, высота 1,5 км, характерна широкая (3 км) сводовая часть. *Восточно-Майская антиклиналь* в плане имеет размеры 3×10 км. На современном денудационном срезе выходит в основном лишь пологое северо-восточное крыло складки, а юго-западное, сопряженное с Майской синклинью, срезано Каменским взбросо-надвигом. По предположениям П.И.Козловского [91] замковая часть антиклинали расположена на глубине 1,5 км, а складка, возможно, является ответвлением Сыромолотненской антиклинали, хотя уверенных данных в этих отношениях нет.

Кильчигизский, Журинский и Виноградовский взбросо-надвиги разделяют протяженные (100-150 км) тектонические подзоны (блоки) и относятся к главным разломам. Журинский взбросо-надвиг имеет падение сместителя на юго-запад, изменяющееся от пологих до крутых, с коленообразными изгибами как по простиранию, так и по падению. Вертикальная амплитуда смещения равна 1,2-1,3 км. Виноградовский взбросо-надвиг сопряжен с одноименной антиклинью. Сместитель падает под углами $30-70^{\circ}$ на юго-запад. Вертикальная амплитуда смещения равна 0,6 км.

Каменский взбросо-надвиг имеет необычное для разломов Присалаирской зоны северо-восточное падение с крутыми углами и вертикальной амплитудой смещения 0,3-1,2 км. Перечисленные дизъюнктивные нарушения имеют много мелких ответвлений, также взбросо-надвигового типа. Все они сопровождаются зонами дробления и смятия мощностью 10-40 м, где по трещинам отмечаются зеркала скольжения и тонкие нитевидные прожилки кальцита.

Центральная зона расположена к востоку и северо-востоку от Присалаирской и отделена от нее унаследованной Центрально-Кузбасской юрской впадиной. Она характеризуется широкими пологими складками субмеридионального простирания. Залегание толщ в основном пологое $2-10^{\circ}$. Лишь вблизи разломов на участках Борисовского и Барачатского месторождений отмечены крутые залегания. Всю зону вместе с *Центрально-Кузбасской впадиной* можно рассматривать как крупный синклиний северо-западного простирания. Осложняющие его менее крупные складки брахиформные субмеридионального простирания, вблизи Присалаирской зоны они сужаются, приобретают линейность, разворачиваются на восток и затухают.

По характеру складок Центральная зона разделяется на две части северо-восточную и юго-западную. В первой из них выделяется *Кемеровская синклиналь*, основная часть которой распо-

ложена севернее описываемой территории. Сложена она красноярской толщей и кузнецкой подсерией. К югу Кемеровская синклиналь разветвляется на Михайловскую и Скарюпинскую. Ее пологое восточное крыло, размахом до 30 км, в расширенной северной части осложнено многочисленными короткими мелкими складками. Наиболее значительная из них Пионерская антиклиналь сложена высокоугленосной кемеровской свитой. Благодаря этому в гравитационном поле она выделяется интенсивной отрицательной аномалией. Более узкие, но протяженные (до 14 км) складки прослежены в зоне Конюхтинского взбросо-надвига.

Для юго-западной части зоны, включающей и Центрально-Кузбасскую впадину, характерны сравнительно протяженные складки, проявившиеся как в верхнепалеозойских, так и в юрских отложениях. Наиболее крупные из них Кемеровская, Михайловская, Скорюпинская, Восточно-Борисовская синклинали и Сыромолотненская, Борисовская и Уньгинская антиклинали. Все они хорошо прослеживаются на детальном гравиметрических картах.

Михайловская синклиналь в плане имеет дугообразную форму. Складка очень длинная – около 75 км, ширина от 8 до 10 км, высота 0,6-0,7 км. Шарнир складки вначале погружается на юг, затем ундулирует незначительно. Синклиналь сложена двумя структурными этажами, нижний представлен верхнепермской кольчугинской серией, верхний – юрской тарбаганской. Южная часть складки приобретает северо-западное простирание, параллельное структурам Присалаирской зоны. Северо-восточное крыло складки пологое ($4-10^\circ$), но на небольшом приразломном участке в северной части крутое, юго-западное крыло на всем протяжении крутое. В гравитационном поле складка выражена интенсивной отрицательной аномалией. Мощность юрских отложений в приосевой части синклинали повышается с севера на юг с 300 м до 700 м.

Скарюпинская синклиналь при ширине 8-12 км вытянута в длину на 60 км. В гравитационном поле она хорошо выражена отрицательной аномалией. Высота складки до 0,7 км; падение крыльев $5-10^\circ$, вблизи сводов $1-2^\circ$. В северном конце складки шарнир сравнительно круто погружается на юг, южнее ундулирует незначительно. Мощность юрских отложений в приосевой части складки равна 200-400 м. В южной части высота синклинали уменьшается до первых десятков метров, она разворачивается на восток и затухает.

Восточно-Борисовская синклиналь располагается между Борисовской антиклиналью и Крапивинским куполом, длина ее около 30 км. Приосевая часть складки на гравиметрической карте выделяется отрицательной аномалией. В северной части форма ее сундучная, южнее синклиналь приобретает резкую асимметрию. Западное крыло узкое (0,5-2 км), сравнительно крутое ($15-50^\circ$) и сложено в основном верхнепермскими отложениями, восточное – можно рассматривать как часть Приалатауской зоны брахиформных складок – Мунгатский антиклиналь. Граница между Центральной и Приалатауской тектоническими зонами проводится по оси Восточно-Борисовской синклинали (И.П.Жингель, 1980 г.).

Сыромолотненская антиклиналь хорошо выражена на всем протяжении на детальном картах гравитационного поля положительной аномалией. Длина складки около 50 км, ширина 8-15 км, высота изменчива. Она сложена отложениями двух структурных этажей – верхнепермскими и юрскими. В северной, резко выраженной части, где ядро её представлено кольчугинской серией, высота складки достигает 0,7 км. Углы падения толщ в своде пологие, на крыльях, где

развиты взбросо-надвиги, до крутых. Шарнир складки сравнительно круто погружается на юго-восток, в поле развития юрской толщи на большом протяжении (25 км) высота складки составляет лишь 100-150 м, а крылья ее выполаживаются до 1-2°. Еще южнее антиклиналь меняет простирание на восточное и постепенно затухает.

Борисовская антиклиналь сложена верхнепермскими и юрскими отложениями. Верхнепермские осадки залегают сравнительно симметрично относительно оси складки, а юрские, ввиду углового несогласия в основании, слагают в основном западное её крыло. Длина складки 36 км, ширина 8-12 км, высота 600 м. Крылья ее осложнены взбросо-надвигами. Восточное крыло крутое (иногда до 80-85°), западное менее крутое: от 15° до 50-70°, свод шириной 2-2,5 км пологий. В южной, более резко выраженной части складка имеет сундучную форму [149]. В северном и южном направлении шарнир ее погружается под углом 5-7° и высота складки при этом быстро уменьшается. В гравитационном поле складка выражена очень контрастной положительной аномалией.

Сыромолотненская и Борисовская антиклинали по многим признакам удивительно похожи. При нефтепоисковых работах своды складок разбурены до глубины 3000 м [10], при этом были обнаружены нефтегазовые залежи (см. гл.7).

В Центральной тектонической зоне достоверно прослежено сравнительно небольшое количество дизъюнктивов. Все они имеют субмеридиональное простирание, по типу принадлежат к взбросо-надвигам. Наиболее значительны из них Плотниковский, Тарадановский, Западный, Конюхтинский и Порывайский.

Плотниковский взбросо-надвиг закартирован на восточном крыле Сыромолотненской антиклинали. Симметрично ему на западном крыле расположен другой взбросо-надвиг. Они падают навстречу друг другу под углами 70-75°, имеют вертикальные амплитуды смещения 0,4 км каждый и сопровождаются зонами дробления. *Тарадановский взбросо-надвиг* (на севере переходит в *Березовский*) развит на восточном крыле Борисовской антиклинали, а на другом крыле ее выявлен *Западный* взбросо-надвиг. Оба они падают навстречу друг другу под углами соответственно 55 и 36° и имеют вертикальную амплитуду смещения 0,22-0,3 км, сопровождаются зонами дробления. *Конюхтинский взбросо-надвиг* имеет в плане крупные коленообразные изгибы. Падение его сместителя на юго-запад под углом 20°, вертикальное смещение равно 0,2 км. *Порывайский взбросо-надвиг* ответвляется от Конюхтинского и имеет аналогичные параметры.

Приалатауская зона расположена между Пезасско-Золотокитатским поднятием и Центральной тектонической зоной, характеризуется общим пологим (5°) залеганием толщ, осложненным рядом брахиформных складок и взбросо-надвигов, вытянутых на северо-запад. Наиболее крупной структурой является Крапивинский купол, описанный выше при характеристике среднедевонско-раннекаменноугольного яруса, образованиями которого сложено его ядро.

Юго-западное крыло Крапивинского купола – Мунгатский моноклинал - представляет собой большую (40 × 15-20 км) плоскую плиту с углами падения 2-6° на юго-запад, отличающуюся сокращенной мощностью стратиграфического разреза карбона и перми. Более сложное пологоволнистое, складчатое залегание пород отмечается в периклинали и на северо-западном

склоне купола, где выделяются брахиформные Комаровская и Воскресенская антиклина-
ли и разделяющая их Ивановская синклиналь.

Северная часть Приалатауской зоны, занимающая бассейны рек Заломная и Грязная, сложена отложениями балахонской серии. Общее пологое ($3-5^{\circ}$) падение толщ на запад осложнено малоамплитудными короткими, нерезко выраженными брахиформными складками северо-западного направления, имеющими также пологое падение крыльев. Выделено две синклинали – Якимовская и Среднегрязненская и сопряженная с ними более узкая Грязненская антиклиналь. Шарниры складок падают на запад-северо-запад. Среднегрязненская синклиналь является наиболее значительной. Она выполняет понижение между крупными поднятиями – Кузнецким Алатау и Крапивинском куполом. Длина складки около 25 км, ширина 10 км, высота 0,5 км. Падение крыльев $3-5^{\circ}$, вблизи Крапивинского купола $7-10^{\circ}$, а у границы Кузнецкого Алатау, проходящей по Пезасско-Белоосиповскому взбросо-надвику, отмечено крутое до опрокинутого залегание толщ. Синклиналь прослеживается в восточной части повышенными величинами магнитного поля ΔT_{α} . Расположенная севернее Якимовская синклиналь отражается пониженными значениями поля силы тяжести. Сравнительно короткие быстро затухающие антиклинали Грязненская и Комаровская хорошо выражены лишь участками.

Салтымаковская вулканотектонической депрессия расположена в юго-восточном углу лмста. Она представлена триасовой трапповой формацией, залегающей моноклиально с широтным простираанием и очень пологим ($2-5^{\circ}$) падением к югу.

5. ИСТОРИЯ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

По особенностям тектонических режимов, фиксированных в продуктах седиментогенеза, типах магматизма и метаморфизма, характеру и времени проявления тектонических дислокаций в районе выделяется 11 этапов: позднеерифейский, позднеерифейско-вендский, венд-раннекембрийский, средне-позднекембрийский, ранне-среднедевонский, среднедевонско-ранне-каменноугольный, раннекаменноугольно-пермский, триасовый, юрский, мел-эоценовый и олигоцен-четвертичный. Определить условия образования докарбоновых геологических комплексов Кузнецкого Алатау по отдельным фрагментам их на описываемой площади, равно как и геодинамические режимы прошлого, очень сложно. Поэтому характеристика их приводится с использованием региональных исследований [23, 64, 74, 152 и др.] и данных по соседним территориям [18, 99 и др.].

Позднеерифейский этап характеризуется формированием суховского метаморфического комплекса предположительно в условиях примитивных островных дуг. О морских условиях формирования свидетельствует наличие мощных толщ известняков, позднее превращенных в мраморы. Эти образования можно рассматривать как метаморфический комплекс основания позднеерифейско-раннепалеозойских образований Пезасско-Золотокитатского поднятия. В конце позднего рифея (в докабырзинское время) произошли тектонические деформации, с которыми связан метаморфизм островодужных образований амфиболитовой фации умеренных давлений.

Позднерифейско-вендский этап. В это время на территории современного Пезасского горста в условиях сравнительно глубоководного шельфа на океанических поднятиях происходило накопление пезасской серии. Сероводородное заражение, существенно карбонатный состав пород серии отвечают застойной обстановке внутрибассейновой седиментации с отсутствием вертикальной циркуляции воды и восстановительной средой придонного слоя. Область в то время находилась в экваториальных широтах, о чем свидетельствуют мощные карбонатные толщи с наличием в них строматолитов и археоспонгий, что соответствует и реконструкциям Л.П. Зоненшайна [23].

Венд-раннекембрийский этап. В связи с усилившимися процессами растяжения земной коры в начале этапа, в западной части Алтае-Саянской складчатой области началось формирование вулканоплутонических поясов, в том числе и Алтае-Кузнецкого, в состав которого входит камжелинский вулканический комплекс натриевых базальтов, а также писаревский плутонический комплекс габбро-диорит-долеритовой формации. Эти образования могут рассматриваться как фрагменты венд-раннекембрийской офиолитовой ассоциации, формирование которой связывается с задуговым спредингом [64]. Впоследствии они были метаморфизованы в низкотемпературных условиях зеленосланцевой фации. Структурной перестройки на рубеже с предыдущим этапом, судя по данным в соседних районах [17], по-видимому, не происходило. В конце этапа, в середине раннего кембрия, в регионе фиксируется перерыв в осадконакоплении, сопровождавшийся тектоническими деформациями [152].

Средне-позднекембрийский этап. Накопление осадков и вулканическая деятельность возобновились в майский век среднего кембрия. На территории листа соответствующие образования сохранились лишь в Черноосиповском грабене. Вулканогенные породы большекитатской свиты по своим петрохимическим и геохимическим особенностям относятся к островодужным [18]. Фациальная пестрота осадков, присутствие среди них красноцветных пород не противоречат приостровным условиям их накопления. Наличие на соседних территориях [18, 99] почти непрерывных разрезов от большекитатской свиты до тайменской свиты нижнего ордовика дает основание предполагать, что, начиная с майского века до нижнего ордовика включительно, территория развивалась в условиях зрелой островной дуги.

На территории листа и соседних районов Кузнецкого Алатау более молодые ордовикские, а также силурийские стратифицированные отложения неизвестны, очевидно, в это время происходили преимущественно восходящие тектонические движения. В результате установился континентальный перерыв в осадконакоплении, сопровождавшийся складчато-глыбовыми дислокациями и денудацией возникавших складчатых сооружений.

Ранне-среднедевонский этап начался накоплением красноцветных отложений устькундусульской свиты, которые перекрывают более древние образования со структурным несогласием. Формирование их происходило в аллювиальных, озёрно-аллювиальных и, возможно, в прибрежно-морских условиях. Береговая линия моря предположительно проходила под Кузнецким прогибом. Почти одновременно начался новый этап вулканической деятельности - формирование палатнинско-белоосиповского вулканического комплекса. В Кузнецком Алатау, вблизи Пезасско-Белоосиповского разлома, преимущественно в наземных условиях

действовали вулканы центрального типа. Авторами разделяется точка зрения С.П.Шокальского, В.А.Зыбина, Г.А.Бабина и др. [64, 52] о том, что вулканы палатнинско-бе-лоосиповского комплекса принадлежат Кузнецко-Алатаускому сегменту девонско-раннекамен-ноугольного ВПП, в составе которого объединяются вулканические и плутонические комплексы типичные для активных континентальных окраин (АКО). Некоторые исследователи [23] полагают, что вулканизм носил внутриплитный характер и был вызван, скорее всего, горячими точками или горячими полями в мантии. Завершилась магматическая деятельность АКО становлением субщелочногранитных массивов чебулинского комплекса, с которыми связано железорудное скарное типа, молибденовая и урановая минерализация.

В восточной части Кузнецкого прогиба во второй половине эмса вулканическая деятельность прекратилась, в отдельных локальных прогибах в лагунно-континентальных условиях формировались терригенные осадки с прослоями и слоями липтобиолитовых углей барзасской свиты. К концу этапа седиментация прекращается. Учитывая трансгрессивное залегание на сопредельных территориях восточно-кузбасской серии на более древних образованиях, включая рифейские, перерыв в осадконакоплении сопровождался глубоким размывом более древних комплексов.

Среднедевонско-раннекаменноугольный этап. К концу живетского века, на фоне общего погружения, осадконакопление возобновилось, но уже в режиме пассивной континентальной окраины. Накопление восточно-кузбасской серии происходило в континентальных, лагунных и прибрежных условиях, временами сменявшихся морскими, о чем свидетельствует появление среди красноцветных пород прослоев известняков и мергелей, а также наличие обильной бентосной фауны. Судя по преобладанию в составе серии грубообломочных пород, рельеф прилегающей суши был достаточно расчлененным. В результате трансгрессии к концу фаменского века образовался мелководный эпиконтинентальный бассейн, существовавший до середины визейского века. В конце фаменского века осадконакопление происходило в краевой части морского бассейна. В турнейском веке в районе современного Крапивинского купола оно сменилось условиями мелководного шельфа (отложение известняков, переполненных морской фауной). В бассейне р.Бел. Осипова в мозжухинское время существовало устойчивое поднятие, приведшее к значительному сокращению здесь мощностей отложений [144]. Море имело нормальные соленость и газовый режим. В визейском веке в связи с началом регрессии произошло обмеление и сокращение площади бассейна, осадки отлагались в краевой его части, зачастую в лагунных и прибрежных условиях. Прилегающая суша территории Кузнецкого Алатау в конце фаменского и в турнейском веках представляла собой выровненную низменность, а в визейском веке - приподнятую расчленённую равнину.

Климат в живетском и франском веках был аридным, о чем свидетельствуют красноцветность отложений, постоянная примесь в них карбонатного материала, отсутствие в континентальных и лагунных осадках окраин Кузбасса глинистых пород. В середине фаменского века произошла гумидизация климата, особенно резкая в конце века. В раннекаменноугольную эпоху климат оставался по-прежнему тёплым, что подтверждается обилием и разнообразием фауны, населявшей морской бассейн. В конце раннекаменноугольной эпохи дальнейшая

перестройка палеогеографических условий привела к полному прекращению карбонатного осадконакопления и началу образования терригенных угленосных отложений.

В раннекаменноугольно-пермский этап на аккреционном комплексе формировался Кузнецкий прогиб наложенного типа [33]. Ранее [16] высказывалось предположение о его рифтогенной природе. По другой систематике Кузнецкий прогиб является орогенно-дейтероогенной структурой [49]. Характерным является высокое положение поверхности Мохоровичича. С начала серпуховского века до конца пермского периода в существенно различных фациальных условиях отлагалась терригенная угленосная формация. В Западно-Кузбасской фациальной зоне происходило сравнительно ускоренное прогибание земной коры с накоплением толщ большой мощности. Судя по полноте гранулометрических ритмов, преобладанию горизонтальной и пологоволнистой слоистости и выдержанности геологических тел, характеру фауны и флоры осадконакопление происходило в прибрежной части континента в условиях лагуны, потерявшей, но временами восстанавливавшей связь с морем. Пресноводные обстановки сменялись иногда солоновато-водными, что имело место в острогское и алыкаевское, реже – ильинское и ерунаковское время [5]. В целом господствуют прибрежно-равнинные типы ландшафтов. Подобный режим осадконакопления Л.Н.Ботвинкина, А.В.Македонов и др., (1973 г.) относят к параллическому и субпараллическому типу. Последний в Кузнецком бассейне преобладает. При этом, если в балахонское время бассейн осадконакопления был ближе к прибрежно-морскому типу, то в кольчугинское время он, по-видимому, все более приближался к внутриконтинентальному.

В острогское и кузнецкое время озерно-лагунные условия ритмично сменялись аллювиально-дельтовыми. Во времени, соответствующем накоплению балахонского и кольчугинского мегаритмов, в Северо- и Западно-Кузбасской фациальных зонах ландшафты торфяных болот ритмично чередовались с лагунно- и аллювиально-дельтовыми обстановками. В Восточно-Кузбасской фациальной зоне накапливались терригенные отложения.

Мощности элементарных ритмов и скорости осадконакопления зависели от амплитуды колебательных движений, которые в поздней перми постепенно увеличивались от малых до очень крупных. Особенно большая скорость осадконакопления характерна для ерунаковского времени, о чем в частности свидетельствуют находки вертикально стоящих по отношению к пластам угля окаменевших пней деревьев высотой до 1,5 м и более, а также большие мощности (до 40 м и более) косых серий осадконакопления [6, 16, 17], которые интерпретируются как передовой склон дельты. Судя по границам угленосных зон, направление конседиментационных структур в кольчугинское время было в основном северо-западным, нередко секущим современные пликативные структуры Центральной и Заломненской зон. Наиболее выравненной была поверхность земли при торфонакоплении, поэтому пласты угля, по сравнению с другими литологическими слоями, наиболее выдержаны и надежны как маркирующие горизонты.

В направлении на восток, по мере приближения к краевой части бассейна седиментации, прогибание земной коры замедлялось, проявлялись более динамичные условия осадконакопления, озерно-болотные и озерно-лагунные фации постепенно сменялись дельтовыми, аллю-

виальными и, возможно, пролювиальными. Ритмичность осадконакопления становилась все более неполной, широко проявлялись седиментационные перерывы и размывы уже накопившихся толщ. Высокоугленосные на западе отложения кольчугинской серии в северной, центральной и восточной частях района замещены менее угленосными и безугольными толщами, имеющими сокращенные мощности разрезов.

На разных уровнях временного интервала отмечаются признаки отдаленной вулканической деятельности в виде прослоев туфов. Климат был влажным субтропическим в карбоне и умеренным, с сезонными колебаниями и проявлениями аридности, в перми.

Триасовая этап по тектоническому режиму является континентальным рифтогенным. Главная его особенность – тектоно-магматическая активизация. На протяжении триаса формируется Салтымаковский вулcano-тектонический прогиб. Озёрно-лагунные условия осадконакопления еще сохранялись, о чем говорит преобладание прекрасно развитой параллельной слоистости осадков. Однако в характере седиментогенеза произошли крупные изменения. Образуются конседиментационные разрывные нарушения. В связи с началом мощной вулканической деятельности и становления траппового комплекса, в осадки поступает большой объем пирокластического материала, прекращается болотное осадконакопление, начинает формироваться Салтымаковская вулcano-тектоническая депрессия, где большие площади покрывались лавовыми потоками. Вероятный тип вулканических аппаратов – трещинный, в меньшей мере – щитовидный.

В конце позднего триаса в Кузнецком прогибе осадконакопление сменилось складкообразованием, что привело к возникновению очень пологих складок с углами наклона крыльев $0-5^\circ$, что равно угловому несогласию в основании юрских отложений. В предъюрское время на площади Центрально-Кузбасской впадины верхнепермские осадки залегали в общем субгоризонтально со слабым ($0,5^\circ$) падением на юго-восток, к середине Центрально-Кузбасской впадины. В наиболее широкой части Чусовитинской мульды по одноименному профилю глубоких скважин верхнепермские слои падали под углами $0 - 1,5^\circ$ по направлению к её середине (скважина 18).

Юрский этап по геодинамическому режиму характеризуется формированием эпейрогенных внутриплитных унаследованных впадин [33]. После значительного перерыва, сопровождавшегося образованием коры выветривания, в ранней юре возобновились погружение и седиментация угленосных отложений. Аллювиально-озерные фации накопления косослоистых песчано-алевритовых осадков периодически сменялись озерно-болотными ландшафтами с отложением глинистых, песчано-глинистых толщ и торфяников. На границе осиновского и терсюкского времени погружение и соответственно осадконакопление были замедленными. Об этом свидетельствует наличие пестроцветного горизонта с кварц-каолиновыми прослойками, что, в свою очередь, является признаком химического выветривания пород. В позднеюрское время происходило более интенсивное складкообразование, чем ранее. В Присалаирской зоне сформировались складки с падением крыльев от пологих до опрокинутых.

В поздне- и постюрское время в результате тектонических подвижек и верхнепермские, и юрские толщ были наклонены по направлению к оси мульды под углом до $80 - 85^\circ$ в юго-

западном борту и $5 - 15^\circ$ - на северо-восточном. Одновременно формировались сопряженные со складками взбросо-надвиگی. Юрский период завершился поднятием и глубокой денудацией территории.

Мел-эоценовый этап. С начала мелового периода до эоцена включительно территория испытывала незначительное поднятие, сопровождавшееся денудацией и формированием региональной поверхности выравнивания. Относительно спокойная тектоническая обстановка и влажный жаркий климат позднего мела-эоцена обусловили развитие интенсивных гипергенных процессов и образование коры выветривания каолинитового типа.

Олигоцен-четвертичный этап. Начавшееся в олигоцене сводовое поднятие Алтае-Саянской области в пределах характеризуемой территории выражалось прерывистыми малоамплитудными движениями блоков как по старым, так, вероятно, и по вновь образованным разломам. Наиболее заметные смещения происходили в зоне сопряжения Кузнецкой котловины с Кузнецким Алатау. Суммарная амплитуда неотектонических смещений по Пезасско-Белосиповскому взбросо-надвигу составила около 150 м. В результате неотектонических движений исходная мел-палеогеновая поверхность выравнивания оказалась разбитой на отдельные блоки, а процессы эрозии и денудации окончательно оформили современный рельеф. Более подробно этот этап освещен в главе „Геоморфология”.

6. ГЕОМОРФОЛОГИЯ

В морфоструктурном плане территория характеризуемого листа охватывает восточную часть Кузнецкой котловины и небольшую краевую часть низкогогорного рельефа Кузнецкого Алатау, ограничивающего котловину с северо-востока (см. Схему геоморфологического районирования).

Низкогогорный рельеф Кузнецкого Алатау занимает северо-восточную часть территории листа, сложенную осадочными, метаморфическими и интрузивными породами докембрийского и ранне-среднепалеозойского возраста. Характерной особенностью являются уплощенные водоразделы с абсолютными высотами 430-450 м, которые многими исследователями интерпретируются как реликты мел-палеогеновой поверхности выравнивания. На ее фоне возвышаются отдельные вершины высотой до 500 м. Низкогогорье Кузнецкого Алатау отделяется от Кузнецкой котловины пологим уступом высотой 150-200 м, который пространственно хорошо совпадает с Пезасско-Белоосиповским разломом.

В рельефе Кузнецкой котловины выделяются цокольная равнина, занимающая основную часть территории листа, и Ажандаровский хребет. Цокольная равнина по степени расчленения подразделена на умеренно расчлененную и слабо расчлененную. Граница между ними в значительной мере условная. Умеренно расчлененная равнина примыкает к Кузнецкому Алатау, занимая правобережные части р.Томь и р.Мунгат. Абсолютные высотные отметки водоразделов составляют 260-320 м. Равнина расчленена густой сетью рек и логов. Глубина расчленения 100-140 м. Долины рек хорошо выработаны, широкие, часто заболоченные. Водоразделы пологовыпуклые, покрытые суглинками среднего-верхнего неоплейстоцена.

Слабо расчлененная цокольная равнина занимает левобережье р.Томь. Водоразделы широкие, плоские и пологовыпуклые, покрытые чехлом рыхлых отложений мощностью 10-50 м. Преобладающие отметки водоразделов 260-280 м. Реки Иня, Сев. и Юж. Уньга, Чесноковка ориентированы в северо-западном направлении, согласуясь с простираем основных геологических структур. Более мелкие речки, имеющие преимущественно северо-восточную ориентировку, расчленяют равнину на ряд коротких увалов северо-восточного простираения. Глубина расчленения не превышает 80 м.

Ажандаровский хребет, расположенный в юго-восточной части района, резко выделяется на фоне равнины Кузнецкой котловины и представляет собой возвышенную гряду, бронированную покровами триасовых базальтов. Абсолютные высоты 380-480 м.

В строении рельефа принимают участие следующие генетические типы: тектонический, структурно-денудационный, денудационный и аккумулятивный.

ТЕКТОНИЧЕСКИЙ РЕЛЬЕФ

Склон, предопределенный Пезасско-Белоосиповским разломом, протягивается с юго-востока на северо-запад вдоль названного разлома, образуя северо-восточный борт Кузнецкой котловины. Высота склона 150-200 м, крутизна 8-10⁰. Склон хорошо выражен на аэрофотоснимках и топокартах. Его поверхность расчленена многочисленными ручьями и логами и повсеместно покрыта делювиальными суглинисто-щебнистыми образованиями мощностью 1-5 м. Оligocen-четвертичный возраст склона принят, исходя из того, что предопределившие его подвижки по разлому деформировали позднемеловую-эоценовую поверхность выравнивания, фиксированную корой выветривания.

СТРУКТУРНО-ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Возвышенная гряда, обусловленная устойчивыми к денудациям покровами триасовых базальтов, расположена в юго-восточной части района, где образует Ажандаровский хребет, вытянутый в широтном направлении. Осевая часть хребта относительно плоская, с абсолютными высотными отметками 380-480 м. Превышение ее над равниной Кузнецкой котловины составляет 80-160 м. Северный склон крутой (10-20⁰), южный пологий (3-5⁰), перекрытый рыхлыми склоновыми образованиями. Местами на нем отмечаются остатки коры химического выветривания [89]. Поверхность склонов прорезана многочисленными ручьями и логами. Учитывая высокую устойчивость базальтов к денудации и наличие реликтов коры выветривания, мы предполагаем, что возвышенная гряда образовалась главным образом в результате мел-палеогеновой денудации.

ДЕНУДАЦИОННЫЙ РЕЛЬЕФ

Поверхность выравнивания, созданная процессами комплексной денудации, закартирована в пределах Кузнецкого Алатау на докембрийских и ранне-среднепалеозойских образованиях. Здесь широко распространены уплощенные водоразделы с близкими абсолютными высотами (430-450 м), на которых под маломощным покровом четвертичных отложений местами

наблюдаются реликты коры химического выветривания. Указанные особенности водоразделов позволяют считать их реликтами единой поверхности выравнивания.

Необходимо заметить, что аналогичная денудационная поверхность выравнивания, фиксированная корой химического выветривания, отмечается и в пределах Кузнецкой котловины, на абсолютных высотах 260-320 м. Но там она перекрыта рыхлыми неоген-четвертичными отложениями мощностью до 50 м и по этой причине не отражена на прилагаемой геоморфологической схеме. Многие предыдущие исследователи (В.В.Вдовин, Л.А.Ивания, Ю.Б.Файнер и др.) рассматривали эти два уровня как две разновозрастных поверхности выравнивания. Нам представляется, что на характеризуемой площади в обеих структурах распространена одна денудационная поверхность выравнивания, которая в результате неотектонических подвижек по Пезасско-Белоосиповскому разлому оказалась на разных гипсометрических уровнях, о чем свидетельствует совпадение границы между ярусами рельефа, с названным разломом. Возраст поверхности выравнивания принят как поздний мел-эоцен, исходя из возраста фиксирующей ее коры выветривания.

Денудационно-эрозионные склоны, созданные эрозией и переработанные склоновыми процессами, широко распространены, особенно в области умеренно расчлененного рельефа правобережья р.Томь. Выработаны они преимущественно в коренных породах, и имеют облекающий покров рыхлых неоген-четвертичных осадков. Поперечный профиль склонов плавный, выпуклый. Наибольшая крутизна (до 20-30°) отмечается в нижних частях склонов. Вверх склоны выполаживаются и постепенно переходят в водоразделы. Поверхность склонов расчленена мелкими ручьями и логами. Поскольку денудационно-эрозионная поверхность склонов срезает бачатскую свиту и конформно перекрывается маломощными лессоидами еловской свиты, возраст рельефа принят как поздний неоплейстоцен.

Эрозионные склоны речных долин наблюдаются главным образом вдоль правого берега р.Томь. К этой категории рельефа отнесены наиболее крутые (30-45°) склоны долин, образованные интенсивной боковой эрозией рек при формировании поймы и I надпойменной террасы. Поэтому возраст их принят как поздний неоплейстоцен-голоцен. Здесь нередко наблюдаются прекрасные обнажения карбоновых и пермских отложений. Местами выходы коренных пород прикрыты осыпями и делювием незначительной мощности.

Единичные *карстовые воронки* выявлены на карбонатных породах пезасской серии в Кузнецком Алатау. Диаметр воронок 6-10 м, глубина 1,5-2 м, склоны крутые, задернованные. Воронки заполнены четвертичными суглинками с примесью щебня и глыб известняков, ниже которых возможно нахождение продуктов коры выветривания. Формирование карста, скорее всего, связано с мел-палеогеновой эпохой корообразования.

Суффозионные просадочные западины широко распространены на лессовидных суглинках левобережья р.Томь. Это блюдцеобразные понижения изометричной или овальной формы диаметром 5-30 м и глубиной 0,5-1,5 м. Склоны западин пологие, днища плоские, местами заболоченные, покрытые влаголюбивой травяной и кустарниковой растительностью. Так как развиты они на лессоидах еловской свиты, возраст их, вероятно, голоценовый.

АККУМУЛЯТИВНЫЙ РЕЛЬЕФ

Аккумулятивный рельеф охватывает площадь распространения речных террас, аллювия древних речных долин, поверхности делювиально-пролювиальных шлейфов и цокольной полигенетической равнины.

Пойма подразделяется на высокую и низкую. Низкая пойма, сложенная галечниками и песками, ввиду незначительной ширины, не отражена на картах и схемах. Высокая пойма, занимающая основную часть речных долин, обычно четко выражена в рельефе. Ее высота в верховьях малых рек составляет 2-3 м. Вниз по течению рек высота увеличивается до 7-8 м. Поверхность высокой поймы плоская, местами сильно заболоченная, часто осложненная протоками и старицами, представляющими собой реликты русла, оставшиеся в результате боковой миграции реки. Подошва аллювия располагается ниже уровня рек на 2-6 м. Пойма сложена галечником, песками, суглинками. К пониженным участкам нередко приурочены палюстриевые образования с залежами торфа в промышленных объемах. Возраст поймы, судя по радиоуглеродным датам [41], полученным выше по течению р.Томь, голоценовый.

Ячменюхинская (первая) надпойменная терраса распространена по левому берегу р.Томь от устья р.Банная до устья р.Березовка и от с.Шумиха до с.Березово. На правом берегу она закартирована в районе пос.Городок и у с.Ивановка. Отдельные фрагменты ее наблюдаются по р.Иня, р.Уньга, р.Мунгат. Терраса аккумулятивная, высотой 10-15 м над межennым уровнем рек. Подошва аллювия располагается на 2-4 м ниже уреза воды. В верхней части разреза террасы обычно залегают лессовидные суглинки мощностью 1-4 м. Поверхность террасы плоская, местами наклоненная в сторону русла реки, часто залесенная, отдельными участками заболоченная. Границы террасы выражены четкими уступами в рельефе. Исходя из возраста отложений, слагающих террасу, поверхность датируется аккемским ледниковьем позднего неоплейстоцена.

Салтымаковская (вторая) надпойменная терраса, высотой 17-25 м, распространена на левом берегу р.Томь от с.Крапивино до с.Шевели. Небольшие фрагменты ее отмечены на правом берегу р.Томь у с.Фомиха и на левом берегу р.Иня. Терраса аккумулятивная, хорошо выражена в рельефе, отделяясь четкими уступами от более низких и высоких террас. Ее поверхность полого наклонена в сторону русла, расчленена долинами мелких рек и ручьев. Терраса сложена комплексом аллювиальных отложений мощностью 15-17 м, перекрытых лессовидными суглинками. Подошва аллювия располагается на 2-4 м ниже уреза воды в реке. Поверхность террасы плоская и только в тыловой части, за счет накопления пролювия, высота террасы увеличивается, а ее поверхность приобретает наклонный характер. Терраса датируется бельтирским межледниковьем позднего неоплейстоцена, исходя из возраста слагающего ее аллювия.

Кемеровская (третья) надпойменная терраса закартирована в виде узких полос по левым берегам р.Иня и р.Томь. В последнем случае она прослеживается от с.Шумиха до с. Березово. Терраса аккумулятивная, высотой 30-40 м. Подошва аллювия располагается ниже уреза воды. Она хорошо выражена в рельефе, отделяясь четкими уступами от ниже- и вышележащих террас. Плоская поверхность террасы расчленена притоками рек Томь и Иня на отдельные увалы, покрыта луговой и степной растительностью. Терраса сложена аллювиальными галечниками, песками и суглинками мощностью 15-25 м. Выше аллювиальной пачки залегают покровные

суглинки мощностью 10-15 м. Поздненеоплейстоценовый возраст террасы определяется ее положением между палеонтологически охарактеризованными салтымаковской и ильинской террасами.

Ильинская (четвертая) надпойменная терраса высотой 50-60 м, прослеживается вдоль левого берега р.Томь от с.Крапивино до г.Кемерово. Уступ террасы хорошо выражен в рельефе, тыловой шов картируется с трудом. Характерной особенностью ее является цоколь, высотой 5-12 м, сложенный коренными породами. Вышележащая аллювиальная пачка состоит из галечников, песков, серых иловатых суглинков. Аллювий почти повсеместно перекрыт суглинками бачатской и еловской свит. Поверхность террасы расчленена притоками р.Томь на ряд плоских увалов северо-восточного направления. На средненеоплейстоценовый возраст террасы указывает фауна раннего мамонта, обнаруженная в ее аллювии.

Новоильинская (пятая) надпойменная терраса, высотой 80-90 м, установлена бурением на левобережье р.Томь от устья р.Мунгат до долины р.Уньга. Терраса эрозионно-аккумулятивная, с цоколем высотой 35-40 м. Аллювий террасы представлен суглинками, глинами, песками и галечниками общей мощностью 20 м. Верхняя часть сложена лессоидами бачатской и еловской свит, мощность которых увеличивается в сторону тылового шва до 30 м. Терраса слабо выражена в рельефе. Она датируется ранним-средним неоплейстоценом, в значительной мере условно, основываясь на том, что в нее врезана средненеоплейстоценовая ильинская терраса.

Делювиально-пролювиальный шлейф окаймляет Ажандаровский хребет с севера, располагаясь у подножий его склонов. Поверхность шлейфа полого наклонена и расчленена ручьями. Верхняя граница шлейфа совпадает с перегибом в поперечном профиле хребта. Нижняя часть шлейфа обрывается долинами верховий рек Мунгат и Южн. Уньга, берущих начало с Ажандаровского хребта. Шлейф сложен суглинками со щебнем и глыбами мощностью до 25 м. Возраст шлейфа условно принят как поздний неоплейстоцен-голоцен.

Полигенетическая цокольная лессовая, пролювиальная, озерно-аллювиальная равнина распространена в Кузнецкой котловине, главным образом на левом берегу р.Томь, где образует широкие плоские или пологовыпуклые водоразделы с абсолютными высотами 260-320 м. Цоколь равнины представлен пермскими и юрскими угленосными породами. В строении рыхлого чехла участвуют преимущественно лессоиды бачатской и еловской свит общей мощностью до 50 м. Местами наблюдаются делювиальные и пролювиальные образования моховской и сергеевской свит, озерно-аллювиальные осадки кедровской, сагарлыкской и меретской свит. Аккумулятивная равнина сформирована в основном на денудационной поверхности выравнивания мел-палеогенового возраста, на что указывают реликты коры химического выветривания, нередко встречаемые под неоген-четвертичным покровом. Склоны водоразделов очень пологие, особенно северо-восточной экспозиции, расчленены неглубокими логами и лощинами. Поверхность равнины часто осложнена суффозионными просадками. Неоген-поздненеоплейстоценовый возраст равнины определяется возрастом слагающих ее отложений.

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА

Начало формирования рельефа следует относить к олигоцену, когда начавшееся сводовое поднятие Алтае-Саянской области вызвало деформацию региональной мел-палеогеновой поверхности выравнивания [1, 53]. При этом Кузнецкий Алатау в своем поднятии опережал Кузнецкую котловину. В результате уже в олигоцене Кузнецкий Алатау оказался приподнятым относительно Кузбасса, что вызвало активизацию эрозионно-денудационных процессов, которые уничтожили основную часть коры выветривания и вынесли ее продукты за пределы характеризуемого района.

В неогене территория Кузнецкой котловины представляла собой слаборасчлененную равнину. В наиболее пониженных местах ее накапливались маломощные аллювиальные и делювиальные осадки меретской свиты. Влажный теплый климат к концу миоцена постепенно становится сухим, и в плиоцене развивается маломощная красноземная гидрослюдистомонтмориллонитовая кора выветривания, за счет денудации которой на пологих склонах рельефа формируются небольшие делювиально-пролювиальные шлейфы глинистых осадков моховской свиты. Денудационные процессы, по-видимому, полностью уничтожили красноземную кору выветривания, поскольку на современном эрозионном срезе она нигде не отмечена.

В раннем эоплейстоцене основная территория была областью денудации, и только в долинах небольших равнинных рек накапливались озерно-аллювиальные осадки сагарлыкской свиты. В позднем эоплейстоцене, в результате аридизации климата, преобладающим становится субэразальный тип осадконакопления. В Кузнецкой котловине на междуречьях накапливаются лессоиды и мелкоземистый пролювий сергеевской свиты.

В раннем неоплейстоцене, в результате активизации тектонических движений и увлажнения климата, основные реки района – Томь, Иня и, возможно, некоторые их притоки, приобрели конфигурацию близкую к современной. Об этом свидетельствуют фрагменты новоильинской террасы и озерно-аллювиальные отложения кедровской свиты, тяготеющие к долинам современных рек. В среднем неоплейстоцене район продолжал испытывать поднятие. Река Томь углубила свою долину, врезавшись в коренные породы на глубину 35-40 м и образовав новоильинскую цокольную террасу. В долинах более мелких рек начали накапливаться озерно-аллювиальные осадки терентьевской толщи, а на междуречьях – лессоиды бачатской свиты, чему, вероятно, способствовал сухой холодный климат, вызванный чибитским оледенением в горах Алтая и ермаковским - на севере Западной Сибири.

Интенсивные дифференцированные тектонические движения имели место, вероятно, в конце среднего или в начале позднего неоплейстоцена. Наибольшее поднятие испытал Кузнецкий Алатау, а наименьшее – центральная часть Кузнецкой котловины. Основные смещения произошли на границе этих морфоструктур – по Пезасско-Белоосиповскому разлому. Суммарная амплитуда смещения за неотектонический этап достигла 150 м. Эти тектонические движения окончательно оформили морфоструктурный план района и обусловили развитие современной гидросети. Последующие процессы были направлены главным образом на преобразование созданных морфоструктур. В результате поднятия территории, эрозионный врез речных долин достиг современного уровня, образовав цокольную четвертую надпойменную террасу.

Поздний неоплейстоцен характеризуется сравнительно спокойной тектонической обстановкой. Интенсивно развивается боковая миграция рек, в результате которой в долинах р. Томь и р. Иня формируются третья, вторая и первая аккумулятивные террасы. В более мелких реках продолжает накапливаться аллювий терентьевской толщи. На междуречьях отлагаются лессоиды бачатской, а затем и еловской свит. Накоплению лессоидов, вероятно, способствовал сухой холодный климат эпох чибитского и аккемского горного оледенения. Формирование лесовых пород неоднократно прерывалось, уступая место почвообразовательным процессам. В конце периода, в эпоху аккемского оледенения, поверхность междуречий и надпойменные террасы покрылись лессовидными суглинками еловской свиты.

В голоцене тектоническая обстановка продолжала оставаться спокойной. За счет интенсивной боковой миграции рек в долинах образуется аккумулятивная пойма, занимающая основную часть современных речных долин. В старичных понижениях и отшнурованных протоках идет накопление торфяников, многие из которых представляют промышленный интерес как удобрение для сельскохозяйственных полей. На междуречьях развиваются суффозионные провалы и плоскостной смыв, в результате которого лессовые эоловые осадки перемещаются в наиболее пониженные участки рельефа.

7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

НЕФТЬ И ГАЗ

Н Е Ф Т Ь

На характеризуемой территории известно три проявления нефти, связанные с пермскими угленосными отложениями: Сыромолотненское, Средне-Грязненское и Южно-Борисовское.

Сыромолотное проявление (II-1, 5) расположено в одном километре к северо-западу от с. Сыромолотное и приурочено к одноименной антиклинали. В ее пределах в 50-е годы прошлого столетия пробурены четыре роторных скважины глубиной от 2867 до 3010 м. В скважине 2Р из отложений кузнецкой подсерии с интервала глубины 2389-2416 м наблюдался выброс суспензии нефти и газа. Нефть жидкая, прозрачная, со слабым желтовато-зеленым оттенком. Она легко воспламеняется и горит без следов копоти. Удельный вес ее 0,791. По групповому углеводородному составу дистиллята нефть относится к метано-нафтеновому ряду: нафтеновые углеводороды составляют 50,2%, метановые 26,4%, ароматические 19,1%. Парафины и асфальто-смолистые вещества отсутствуют. Содержание серы достигает 0,15%. Нефть характеризуется высоким выходом светлых нефтепродуктов: бензиновой фракции 70,9%, керосиновой 24,8%, масляной - 4,3% [10].

Южно-Борисовское проявление (IV-3, 2) расположено северо-восточнее с. Борисово в осевой части Южно-Борисовской антиклинали. Антиклиналь вытянута в субмеридиональном направлении и представляет собой сундучнообразную складку с плоским сводом и крутыми крыльями, нарушенными взбросами. С поверхности антиклиналь сложена осадками ерунаковской подсерии. В пределах названной структуры пробурено семь глубоких (от 1200 до

2940 м), 20 структурных и 26 оценочных скважин. Незначительные проявления нефти отмечены на разных уровнях еще в пяти скважинах. На нефть опробовались отложения ильинской и кузнецкой подсерий и балахонской серии. Наибольший приток нефти (до 0,38 т/сутки) получен в скважине 29-0 с глубины 232-450 м из отложений ильинской подсерии. Нефть легкая, малосернистая, среднесмолистая. Содержания смол составляют 4,26-4,63%, парафинов 4,91—5,87%, асфальтенов 0,24-0,31%. По углеводородному составу нефть относится к метано-нафтенному ряду со значительной примесью ароматических углеводородов. В составе дистиллята нефти метановые углеводороды составляют 40,32%, нафтенные - 40,85%, ароматические – 18,44% [10,106].

Средне-Грязненское проявление (I-3, 8) расположено на правом берегу р.Мал. Грязная, в девяти километрах к северо-западу от с.Комаровка. В скважине, пробуренной на северо-западной периклинали Крапивинского купола, на глубине 456,2-474,0 м, в песчаниках и алевролитах промежуточной свиты наблюдались капельки и пленки зеленовато-коричневой нефти с устойчивым запахом бензина. Мощность отложений, вмещающих продукты нефти, составляет 2-13 м. Нефть жидкая, зеленовато-коричневая [106].

Г А З Г О Р Ю Ч И Й

Природный газ на территории Кузбасса находится как в свободном так и в сорбированном состоянии в углях и угленосных породах. Проявления свободного газа зафиксированы в процессе поисковых работ на каменный уголь и специализированного бурения на нефть.

Наибольший интерес представляет *Южно-Борисовская газовая залежь* (IV-3, 5). Расположена она северо-восточнее с.Борисово и приурочена к одноименной антиклинальной структуре, сложенной породами ильинской и ерунаковской подсерий. Крылья антиклинали осложнены взбросами. Углы падения пород на восточном крыле антиклинали изменяются от 35 до 55°, на западном – от 6-7 до 50-70°. Размеры антиклинали по изогипсе 200 м составляют 6 × 2 км. Устойчивый приток газа с дебитом 10-25 тыс.м³ в сутки с давлением на устье скважины 28 атм. был получен в скважине 77-к с интервала 260-410 м из песчаников ускатской свиты. Дебит газа в скважинах северной части антиклинали составлял от 5 до 30 тыс. м³/сутки, в южной части – 1-2 тыс.м³/сутки. По данным Б.П.Пьянкова [10], газоносные песчаники образуют здесь три горизонта мощностью (сверху вниз) 107-137 м, 65-103 м и 15-240 м. Песчаники продуктивных горизонтов неоднородны и не выдержаны по простирацию. Они содержат прослои глинистых низкопористых пород и часто замещаются по простирацию алевролитами и аргиллитами. Газ состоит в основном из метана (83,9-97,0%), присутствуют тяжелые углеводороды (4,0-8,7%), в составе которых установлены этан, пропан, бутан, что, по мнению В.И.Будникова, является признаком нефтяного происхождения газов. По расчетам Б.П.Пьянкова, запасы газа составляют по категории С₁ 0,3-0,5 млрд м³. Кроме газа, в скважинах на Южно-Борисовской площади отмечены проявления нефти и битума. Прогнозные ресурсы метана, по данным В.Г.Натуры [112], - 3,37 млрд м³.

Сыромолотненское проявление (II-1, 6) расположено у с.Сыромолотное. Здесь в 1957 г. при испытании глубокой скважины 2Р, расположенной на западном крыле антиклинали, с

интервала 2389-2416 м был получен приток газа с дебитом до 14 тыс.м³/сутки при давлении на устье скважины с заполненным жидкостью стволом 120 атм.[10, 106] Стратиграфически газоносный горизонт соответствует кузнецкой подсерии. Кратковременные выбросы газа с дебитом 18 тыс.м³/сутки наблюдались из скважины 3Р, вскрывшей этот же горизонт на восточном крыле антиклинали. Многочисленные, но менее интенсивные выделения газа наблюдались и в других скважинах. Состав газа аналогичен составу южно-борисовского газа. Здесь, так же как и на Южно-Борисовской площади, вместе с газом отмечено присутствие нефти и битумов. Совместное залегание метановых газов и нефтей, наличие в составе газов тяжелых углеводородов, среди которых имеются пропан и бутан, позволяют предполагать их нефтяное происхождение. Прогнозные ресурсы метана Сыромолотненской антиклинали составляют 6,9 млрд м³ [112].

Выбросы газа с водой из скважин наблюдались в пределах Березовской (II-2, 3) и Северо-Борисовской (III-3, 1) антиклиналей, где они связаны с отложениями кузнецкой и ильинской подсерий. Состав газа на Северо-Борисовском проявлении (в %): CO₂-1,95; O-1,5; H₂-1,05; CH₄-66,9; N₂ + инертные газы – 28,6; C₂H₂-0,0157; C₃H₈-0,0003 [106]. Прогнозные ресурсы газа на Северо-Борисовской антиклинали оцениваются в объеме 4 млрд м³ [112].

Менее интенсивные проявления газа, аналогичного Северо-Борисовскому, отмечены из отложений балахонской серии на Мунашкинском (I-IV, 18), Грязненском (I-3, 3), Средне-Грязненском (I-3, 11) и Нижне-Грязненском (I-3, 14) проявлениях, приуроченных к Грязненской и Комаровской антиклиналям. В скважинах, пробуренных на Воскресенской моноклинали (I-2, 3), из отложений кузнецкой подсерии выделялся газ, в составе которого резко преобладал азот. Сумма азота и инертных газов в нем составляла 84,7%, при содержании метана 2,0%.

Своеобразные газопроявления зафиксированы в отложениях ерунаковской подсерии Восточно-Борисовской синклинали. Тарадановское газопроявление (IV-3, 8), расположенное на восточном крыле названной синклинали, представляет собой скважину, в которой выделялся газ, содержащий (в %) CO₂ – 37,04; CH₄ + тяжелые углеводороды – 3,14; N₂ + инертные газы – 37,4; H₂ – 22,37. Негорючий удушливый газ с запахом сероводорода отмечен и на Восточно-Борисовском газопроявлении (IV-3, 1), приуроченном к западному крылу синклинали. Краткие сведения по этим и другим проявлениям приведены в прил. 2.

Сорбированный метан является основным компонентом газов угольных месторождений. Его концентрация в смеси природных газов ниже зоны естественной дегазации составляет 80-98%. В виде примесей присутствуют тяжелые углеводородные газы. В зоне естественной дегазации в приповерхностных условиях метаноносность угольных пластов составляет 2-4 м³/т сухой беззольной массы, (с.б.м.). С глубиной и увеличением степени метаморфизма углей метаноносность возрастает и на глубине 1000 м в тощих углях достигает 29 м³/т с.б.м. Фактические и прогнозируемые содержания метана по месторождениям угля приведены при их характеристике.

В юрских отложениях Чусовитинской впадины на Шевелинском участке угли характеризуются метано-азотовым составом газов. Содержания газов (в %): метан 0-14,3;

углекислый газ 6,5-29,7; азот 65,7-93,4. Здесь же в пермских отложениях содержание метана колеблется от 53,0 до 67,3%; углекислого газа от 3,6 до 8,2; азота от 24,5 до 43, 4%.

В области Осевого профиля, пройденного с юго-востока на северо-запад через Чусовитинскую впадину, верхняя граница метановой зоны расположена на глубине 500-600 м от дневной поверхности, что означает практически полное отсутствие метана в юрских отложениях, перекрывающих здесь пермские угленосные образования. Природная метаноносность последних так же не высока и на горизонте –900 м равна 10-11 м³/т [112]. Ресурсы метана зависят от размеров структуры, угленосности, литологического состава и коллекторских свойств вмещающих пород. Прогнозные ресурсы метана в угольных пластах по историческим данным приведены в табл. 9, в сумме они превышают 1 трл м³.

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

КАМЕННЫЙ УГОЛЬ

Почти вся территория листа N-45-IX является частью Кузнецкого каменноугольного бассейна, условно разделенного на месторождения. Запасы каменного угля по категориям А+В+С₁ и С₂ на 1.01.00 г., включенные в Отраслевой и Госбаланс равны 2241 млн т [19], прогнозные ресурсы по категориям Р₁+Р₂ – 62998 млн т. Детально разведанные участки сосредоточены в основном в крайней юго-западной части листа, а также на Крапивинском и в южной части Борисовского месторождений. На остальной площади проведены поисковые и поисково-оценочные работы.

В пределах исследуемой площади каменный уголь является основным полезным ископаемым. В районе широкое распространение имеют угленосные отложения балахонской, кольчугинской и тарбаганской серий. Основные показатели качества углей, запасы и прогнозные ресурсы по месторождениям приведены в табл. 9 и 10.

Угли балахонской серии

Угленосная толща балахонской серии распространена в северо-восточной части листа, в пределах Кемеровского и Крапивинского геолого-экономических районов. Здесь с нею связаны Южно-Конюхтинское, Заломненское, Змеинское и Крапивинское месторождения. Большинство рабочих пластов тонкие (0,7-1,2 м), реже – средней мощности (1,3-2,9 м) и на локальных участках – изредка мощные (3,2-9 м). Угли месторождения характеризуются повышенным содержанием фюзена, образующего в некоторых местах целые прослойки. Микрокомпонентный состав в среднепластовой пробе, отобранной по пласту 30 шх., „Крапивинская”, составляет в %: витринита – 53, семивитринита – 18, фюзинита – 22, липтинита – 2, минеральных примесей – 5.

Площадное изменение метаморфизма заключается в незначительном увеличении его с юго-востока на северо-запад. Качественные показатели углей балахонской серии характеризуются повышенной (до 5%) влажностью, выходом летучих в пределах 25,1-35,8%, отсутствием спекаемости и низкой теплотой сгорания. Угли этих месторождений могут быть использованы для энергетических целей. На Заломненском месторождении, где степень метаморфизма угля несколько повышенная, угли некоторых пластов пригодны для полукоксования.

Характеристика месторождений угля

Таблица 9

Название месторождения	Индексы свит, толщ	Мощ- ность продук- тивных от- ложе- ний, м	Коли- чество рабо- чих пла- стов	Сум- мар- ная мощ- ность, м	Запасы категорий А+В+С ₁ +С ₂ по состоянию на 1.01.2000 г., млн т			Прогнозные ресурсы по ате- гориям Р ₁ и Р ₂ , млн т			Прогноз- ные ресурсы метана, млрд м ³
					всего	учтенные Госбалан- сом	не учтен- ные Гос балансом	всего	Р ₁	Р ₂	
К а м е н н ы е у г л и											
Крапивинское	C ₂ mz-C ₃ al	400	9	11,6	28	28		4061	3371	690	69 288
Змеинское	C ₂ mz-P ₁ kr	500	17	18,7	101		101	1857	1543	314	31 692
Заломненское	C ₂ mz-P ₁ kr	1380	24	33,7				7654	6352	1302	130 622
Южно- Конюхтинское	P ₁ kr	1590	35	51,0				262	185	77	4 471
Ленинское	P ₂ km-P ₂ us	1560	38	53,1	294	294		627	424	203	9 213
Егозово- Красноярское	P ₂ km-P ₂ tl	1750	37	76,2	718	133	585	3334	933	2401	48 987
Солоновское	P ₂ km-P ₂ gr	2027	52	85,9	871	9	862	3919	1097	2822	57 582
Пинигинское	P ₂ us-P ₂ ln	750	12	18,4	149		149	823	609	214	15 406
Барачатское	P ₂ us-P ₂ gr	900	19	30,7				7398	5475	1923	138 490
Шевелинское	P ₂ us-P ₂ gr	1040	12	20,8	4		4	4768	2832	1936	103 846
Борисовское	P ₂ us-P ₂ tl	1770	22	59,6	76	19	57	8913	4546	4367	194 125
Восточно- Борисовское	P ₂ us-P ₂ tl	1500	15	53,7				1275 9	6507	6252	277 891
Центральное	P ₂ us-P ₂ gr	1090	13	38,7				6623	4286	2337	
Итого					224 1	483	1758	6299 8	38160	24838	1 081 613
Б у р ы е у г л и											
Центральное	J ₁ os-J ₁₋₂ tr		9	12,84				6235			

Таблица 10

Качественная характеристика углей

Номер на карте	Название месторождения	Параметры качества						Элементный состав				Марки углей ГОСТ 25543-88
		R_o %	ΣOK %	V^{daf} %	Y мм	Q_s^{daf} МДж/кг	A^d %	S_t^d %	P_t^d %	C^{daf} %	H^{daf} %	
Каменные угли												
III-4, 2	Крапивинское	0,62-0,73	26-54	25,1-35,8	0-10	31,2-33,2	7-10	0,14-0,74	0,001-0,046	80,1-84,7	4,1-5,0	Д,СС
I-3, 13	Змеинское	0,67-0,79	15-58	29,8-35,7	0	31,9-32,4	8,1-11,8	0,2-0,6	0,001-0,004	76,6-82,5	4,2-5,3	Д,СС
I-3, 5	Заломненское	0,7-0,83	11-65	24,8-36,2	0-10	32,3-35,3	7-15	0,23-0,81	0,001-0,007	80,2-86,8	4,1-5,7	Д,ДГ,СС
I-2, 1	Южно- Конюхтинское	0,9-1,07	31-52	34,7-37,1	6-16	34,7-36,1	5,4-20,2	0,73-0,93	0,01-0,03	83,0-88,7	5,0-5,5	Г,ГЖО,СС
IV-1, 3	Ленинское	0,67-0,8	3-16	39,2-43,7	9-22	31,9-35,3	6,2-13,8	0,1-2,6	0,005-0,06	80,1-84,5	5,4-6,1	Г,ГЖ
IV-1, 4	Егозово- Красноярское	0,64-0,69	9-17	39,3-41,8	0-9	31,6-33,7	4-12,5	0,2-0,7	0,005-0,03	76,1-80,9	5,6-5,7	Д,ДГ,Г,ГЖО
IV-1, 1	Солоновское	0,61-0,78	6-14	38,0-42,7	6-18	32-35,1	4,9-16,9	0,23-1,33	0,012-0,123	77,8-83,6	5,4-5,9	Д,ДГ,Г,ГЖ
II-1, 2	Пинигинское	0,71-0,77	8-11	35,1-42,2	6-12	33,3-33,7	6,2-14,9	0,4-1,7	0,014-0,08	80,0-82,1	5,4-5,9	Д,ДГ,Г
III-1, 1	Барачатское	-	7-11	38-41	0	-	4,5-13	-	0,003- 0,124	-	-	Д,Г
III-2, 1	Шевелинское	0,54-0,59	6-17	37,9-40,9	0	31,0-33,0	8,0-9,9	0,58-1,28	0,026-0,049	75,3-79,5	5,2-5,8	Д,ДГ
IV-3, 8	Борисовское	0,5-0,64	5,3-28	34,4-40	0	29,3-32,0	5-14	0,58-0,94	0,011-0,086	73,8-78,8	4,8-5,6	Д
IV-4, 1	Восточно- Борисовское	0,53-0,65	-	33,8-40,3	0	29,7-33,1	-	-	-	-	-	Д
III-1, 3	Центральное	0,55-0,73	2-34	37,8-41,7	0-12	30,3-34,1	5,3-15	0,22-0,87	0,008-0,005	76,5-82,4	4,9-5,8	Д,ДГ,Г
Бурые угли												
III-1, 3	Центральное	0,48-0,51	2-3	44-46,4	0	29,3-30,2	15,4-16	0,32-0,5	0,03-0,049	73,5-74,5	5,3-5,5	Б,Д

Примечание: прочерк – отсутствие данных

Крапивинское месторождение (III-4, 2) расположено на левом берегу р.Томи. Первые разведочные работы на нем были проведены в 1910 г., в 1919 г. была заложена Крапивинская шахта. На небольшом Крапивинском участке в 1976-77 г.г. проведены разведочные работы [92]. Остальная площадь месторождения изучена поисковыми работами [89].

Угленосные отложения, мощностью около 700 м, содержат до 20 пластов угля рабочей мощности. Пласты сложного строения. Многие угольные пласты являются довольно выдержанными и хорошо сопоставляются между собой. При преобладании тонких, пласты 28 и 29 достигают мощности 1,8-1,9 м, а 39 и 42 в единичных сечениях - 3,7-4,05 м

Угли довольно однообразные, в основном, полуматовые с редкими или более частыми тонкими – до 1-3мм - полосками или линзочками блестящего, участками матовые однородные или полосчатые и даже полублестящие. Средний состав микрокомпонентов угля следующий (в %): витринит (21-53), семивитринит (19-50), фюзинит (12-41), липтинит (1-5). Угли не спекаются, относятся к маркам Д, СС, лишь несколько пластов в мазуровской свите ниже пласта 15, начинают проявлять спекаемость и при максимальном пластическом слое 5-10 мм могут быть отнесены к газовым энергетическим. Определенный интерес представляет возможность использования их в шихте для получения формованного кокса.

Газоносность угольных пластов на горизонте первоочередных работ не превышает $2,5 \text{ м}^3/\text{т}$. На гор.± 0 м ожидается около $10 \text{ м}^3/\text{т}$ с.б.м. (сухой беззольной массы). Месторождение разрабатывается. Отрабатываются пласты 28, 29 и 30 шахтой Крапивинской, максимальная глубина отработки 110 м. Возможен прирост запасов за счет разведки флангов месторождения.

Змеинское месторождение (I-3, 13) расположено на правобережье р.Томь в бассейне рек Заломной и Грязной [91, 135]. В процессе поисково-оценочных работ разбурено четыре профиля – Грязненский, Заломненский, Комаровский, Порывайский. Ресурсы угля по прогнозному подсчету в пластах балахонской серии до горизонта –100 м оцениваются в 979 408 тыс. т [91].

Основными структурами месторождения являются пологие Среднегрянзенская синклиналь и Комаровская антиклиналь, приуроченные к западному крылу Крапивинского купола. В них вовлечены угленосные отложения балахонской серии мощностью более 500 м. Всего разведано 17 рабочих пластов. Большинство пластов тонкие, но на ряде участков пласты 33, 39 и 40 имеют мощность 2-4 м, а пласт 41 – 7- 9 м. Строение пластов от простого до сложного.

Макроскопически угольные пласты тонкополосчатые, до штриховато-полосчатых, сложены чередованием полублестящих и полуматовых разностей. По микрокомпонентному составу угли сложены витринитом (24,5-56,0%) и инертинитом (30,5-57,5%). Семивитринит и липтинит встречаются в гораздо меньшем количестве: 3,0-24% и 1-10,5% соответственно. Угли месторождения низкометаморфизованные. Основное направление их использования - энергетическое.

Природная газоносность угольных пластов на глубине 100 м не превысит $1 \text{ м}^3/\text{т}$. В маломощных (0,02-0,1 м) прослоях и небольших (3х0,3 м) линзах угля острогской свиты установлено повышенное содержание германия (до 10 г/т сухого угля).

На участке Комаровском в 1999 г. выполнены поисково-оценочные работы [77], которые уточнили геологическое строение участка и подтвердили целесообразность освоения его открытым способом. Участок охватывает не более 100 м стратиграфического разреза,

представленного верхами промежуточной и низами ишановской свит. Из трех угольных пластов объектом для организации добычи является пласт 41, который на локальной площади достигает

большой (7,4-9 м) мощности, но расщепляясь, сравнительно быстро её теряет. Уголь энергетический марки Д. Подсчитаны запасы угля по категории С₁ в количестве 44,4 млн т, в т.ч. пласта 41- 34,3 млн т [77]. Два нижележащих пласта (39 и 40) отвечают требованиям кондиций только на части площади участка, и будут вовлекаться в добычу попутно.

Заломненское месторождение (I-3, 5) изучено на стадии поисков [91, 148], расположено в бассейнах рек Грязная, Заломная, Промышленная – правых притоков р.Томи. В строении месторождения участвуют отложения балахонской серии, которые смяты в две складки с очень пологими падением крыльев (1-3°) – Якимовскую синклиналь и Грязненскую антиклиналь. Выявлено 58 пластов, линз и пропластков угля. Практическую ценность представляют 24 пласта, имеющие рабочую мощность на большей части площади своего распространения. Наиболее интересны пласты 40, 29 и 25, средние мощности которых равны соответственно 1,62; 2,12 и 2,38 м при колебаниях от 1,9 до 3,83 м. Установлено увеличение мощности угленосных отложений с юго-востока на северо-запад за счет наращивания мощностей отложений промежуточной, ишановской, кемеровской свит, при одновременном увеличении их угленосности; угленосность отложений алыкаевской свиты снижается при сохранении ее мощности. На опробованной площади прогнозные ресурсы каменного угля до горизонта –100 м составляют по категории Р₂ 1663 млн т [148].

Угли полуматовые с полосками и линзочками блестящего, участками матовые и полублестящие. Содержания микрокомпонентов группы витринита колеблются от 15-30 до 50-83%, фюзинита и семивитринита соответственно составляют 26-50% и около 20-35%. Все угли низкометаморфизованные. В целом же изменение степени метаморфизма в сторону увеличения наблюдается в северо-западном направлении и заметнее в углях промежуточной, алыкаевской и мазуровской свит. Обогащаемость углей трудная и очень трудная. Угли энергетические, а некоторые из них по выходу смолы более 12% пригодны для полукоксования. Угли Заломненской площади представляют некоторый интерес для промышленного освоения.

Южно-Конюхтинское месторождение (I-2, 1) располагается на территории листа N-45-IX лишь крайней южной своей частью, разведано на стадии поисковых работ [73]. Оно приурочено к полосе отложений балахонской серии, слагающих Пионерскую антиклиналь. Породы падают на юго-юго-запад под углом 5-40°. В пределах месторождения скважинами вскрыто только около 260 м разреза. Рабочая угленосность отложений очень высокая – 6,5%. Вероятная полная мощность продуктивного разреза 1400 м при сравнительно большой (51 м) суммарной мощности рабочих пластов, большинство из которых средней мощности, реже встречаются тонкие пласты.

Угли характеризуются тонкополосчатым и линзовидно-полосчатым строением, от полублестящих до матовых разностей. Микрокомпонентный состав (в %): витринит 43-48; фюзинит – 27-37; семифюзинит 15-28. Угли находятся на стадии метаморфизма II-III. Газоносность их довольно высокая – 15 м³/т с.б.м. За пределами описываемого листа угли эксплуатируются шахтой им.Волкова, отрабатываются пласты кемеровской свиты.

Следует дополнить, что на южном фланге месторождения в терригенных отложениях кузнецкой и верхнебалахонской подсерий двумя скважинами глубиной 375 и 344 м на всех интер-

валах. выявлены [139] повышенные содержания ртути - до 2×10^{-4} (на фоне менее 1×10^{-6} , которые приурочены к гребню Пионерской антиклинали, осложненной Конюхтинским взбросо-надвигом. Этот участок представляет интерес для попутной проверки на золото и ртуть, на его площади угли должны быть опробованы на ртуть и другие токсичные элементы.

Угли кольчугинской серии

Месторождения кольчугинской серии разнообразны по характеру и масштабам угленосности, количеству запасов, качеству углей и горно-геологическим условиям эксплуатации.

Ленинское месторождение (IV-1, 3) на территории листа представлено лишь крайней северо-западной своей частью и включает в себя части Заинского Сводного участка и поля шахты им.Кирова. Геологическое строение месторождения простое. Основной структурой является южное крыло Заинской антиклинали, которое фактически представляет собой северо-восточное крыло Ленинской синклинали, расположенной в основном к югу от описываемого района. Промышленная угленосность связана с отложениями казанково-маркинской и ускатской свит. Преобладают пласты средней мощности и тонкие, относительно выдержанные, в основном сложного строения, с 1-3 породными прослоями [125, 94, 69].

Угли месторождения сложены блестящими и полублестящими разностями, в которых содержание витринита достигает 87-94%. Отмечено постепенное снижение содержания фюзенизированных компонентов и нарастание степени метаморфизма углей с глубиной. Природная газоносность повышается с глубиной от 12 м³/т с.б.м. на гор.±0 м до 23 м³/т с.б.м. на гор.-300 м. В тонких пластах угленосных отложений отмечаются повышенные содержания германия до 3-4 г/т сухого угля. Месторождение эксплуатируется за пределами границ листа шахтами и Моховским углеразрезом.

Егозово-Красноярское месторождение (IV-1, 4) на листе N-45-IX представлено лишь северо-западной своей частью и включает в себя, в основном, разведанные участки: Егозовские 4, 5, Глубокий, поле шх. им.Ярославского; южную часть участка Петровского [119] и северную - участка Красноярского Перспективного [93], которые приурочены к широкой осевой части и крутому северо-восточному крылу Егозово-Красноярской синклинали, к Виноградовской антиклинали и Майской синклинали.

Угленосные отложения представлены ленинской, ускатской и верхней частью казанково-маркинской свит с суммарной мощностью 1750 м. Угленосность свит высокая и очень высокая (5-8%), они содержат до 85 пластов угля, 37 из которых приняты к подсчету запасов. Пласты в основном сложного строения и относительно выдержанные, средние мощности 2,0-2,5 м, а на ряде участков - 3-5 м. Угли по составу преимущественно витринитовые (70-94%). Увеличение метаморфизма выявлено практически только с глубиной. На листе N-45-IX месторождение представлено лишь северо-западной своей частью.

Горно-геологические условия эксплуатации сравнительно благоприятные. Газоносность угольных пластов не превышает 4,5 м³/т с.б.м. на гор.+100 м, 14-19,6 м³/т с.б.м. на гор.-300 м.

Месторождение эксплуатируется шахтой им.Ярославского. Отрабатываются пласты Поджуринские 1 и 2, Журинский. Горизонты отработки -300 м, -350 м. Резервный участок -

„Егозовский Глубокий” (I очередь), где разведаны пласты Надбайкаимский, Байкаимский, Байкаимский-Меренковский, Меренковский. Горизонты намечаемой отработки – 250–300 м.

Солоновское месторождение (IV-1, 1) охватывает Солоновскую синклиналь, северо-восточное крыло Егозово-Красноярской синклинали, Заинскую и Виноградовскую антиклинали. На площади листа находится только юго-восточная часть участка Хмелевского [115, 120], на котором проведена предварительная разведка до гор.-100 м и перспективная оценка до гор.-300 м, и северо-западная часть участка Петровского [119], в пределах которого проведены поисково-оценочные работы до гор.-100 м. Общие запасы и ресурсы угля в пределах Хмелевского участка до гор. –300 м составляют 1 981 млн т [120], на участке Петровском до гор.-100 м – 786 млн т [119].

Угленосные отложения ленинской, ускатской и казанково-маркинской свит, слагающих месторождение, содержат 57 пластов угля, из которых 52 кондиционных. Среди углевмещающих отложений наиболее угленасыщенной (4-8%) является ускатская свита, содержащая 23 пласта рабочей мощности, в том числе 6 мощностью 3,2-5 м. Преобладают невыдержанные и относительно выдержанные пласты сложного строения. Угли сложены в основном блестящими и полублестящими разностями штриховатой и неяснополосчатой структуры. Органическая часть углей представлена преимущественно микрокомпонентами групп (в %): витринита 83-91, фюзинита 7-11, семивитринита 2-5, липтинита 0-3. Степень метаморфизма углей увеличивается со стратиграфической глубиной. Основные показатели качества, марочный состав углей, их запасы и прогнозные ресурсы приведены в табл. 9 и 10. Угли в основном энергетические и только марки Г и ГЖ могут быть использованы для коксования в качестве компонента сложных шихт. Метаноносность угольных пластов возрастает с глубиной от 2-4 м³/т с.б.м. (+60 м.абс.) до 15-18,1 м³/т с.б.м. ниже горизонта –200 м.

Горно-геологические условия благоприятны для отработки пластов как открытым, так и подземным способом. До 1962г. месторождение разрабатывалась шх.Хмелевской. В настоящее время оно не эксплуатируется, однако является первоочередным для промышленного освоения.

На **Пинигинском месторождении** (II-1, 2) по результатам поисково-оценочных работ до гор.-100 м [90] предварительно разведан XVIII пласт средней мощностью 1,82 м, в котором сосредоточены основные запасы каменного угля. По категориям C₁ + C₂ они составляют 110 млн т [157]. Месторождение расположено на северном замыкании Михайловской синклинали, углы падения пород на крыльях складки составляют 5-10°, уменьшаясь до 1-5° к приосевой ее части. Угленосные отложения ускатской и низов ленинской свит содержат 28 угольных пластов и пропластков угля, из которых 12 принято к подсчету. Пласты относительно выдержанные, простого и сложного строения, тонкие и средней мощности.

Угли месторождения представлены преимущественно полублестящими, реже блестящими литотипами неяснослоистой и штриховатой текстуры. Преобладают микрокомпоненты группы витринита (86-89%), присутствуют фюзинит (6-8%), липтинит (1-2%), семивитринит (2-5%). Угли низкометаморфизованные, наблюдается слабое увеличение степени метаморфизма со стратиграфической глубиной. По латерали степень метаморфизма углей слабо уменьшается в

северо-восточном направлении. При поисково-оценочных работах подсчитаны запасы по 6 пластам (XXX-XVIII). При предварительной разведке пласта XVIII, попутно оценен пласт XXIII – оба марки Г. Угли могут быть использованы как высококачественное энергетическое топливо, а также в технологических процессах. Природная газоносность на гор.-100 м составляет $12 \text{ м}^3/\text{т}$ с.б.м.

По угленосным отложениям развита мел-палеогеновая кора химического выветривания. мощностью от 0 до 42 м, при среднем значении 16 м. Угольные пласты в зоне выветривания либо нацело выщелочены, либо углистое вещество представлено сажей.

Барачатское месторождение (III-1, 1) расположено в районе с. Барачаты и связано с отложениями ускатской, ленинской и грамотеинской свит, которые слагают сводовую часть и крылья Сыромолотненской антиклинали [90]. Пласты угля выдержанные, особенно в ленинской свите. На западном крыле Сыромолотненской антиклинали они прослежены уверенно, в сводовой части и восточном крыле - увязаны плохо, из-за отсутствия комплексного каротажа и более сложного тектонического строения. Угленосность продуктивной толщи в основном средняя и высокая (4-5%), преобладают пласты средней мощности и мощные (1,5-4,5 м).

Уголь представлен блестящими и полублестящими разностями. Содержание витринита составляет 77-81%, семивитринита 1-2%, фюзинита 6-10%, липтинита 2-3%. Практически все угли месторождения относятся к длиннопламенным, по своим показателям являются хорошим энергетическим сырьем.

Месторождение перспективное для постановки поисково-оценочных работ. Для промышленной эксплуатации имеются следующие благоприятные факторы: 1 - пологое, слабонарушенное залегание пластов на западном крыле и в сводовой части Сыромолотненской антиклинали; 2 - малая мощность перекрывающих юрских отложений; 3 - наличие выдержанных пластов угля мощностью более 2 м; 4 - благоприятное географо-экономическое положение месторождения.

Шевелинское месторождение (III-2, 1) охвачено поисковыми работами до гор. ± 0 м [150]. Угленосные отложения тарбаганской серии мощностью 340 м и кольчугинской 1040 м слагают Шевелинскую моноклиаль с юго-западным падением пород под $<5-10^\circ$. Угленосность осадков связана с ускатской, ленинской и грамотеинской свитами. Строение пластов сложное и очень сложное, по мощности они крайне невыдержанные. Большинство из 12 пластов (табл.9) достигают рабочей мощности (1-3 м) лишь на части площади своего распространения. Прогнозные ресурсы углей по категории P_2 до гор. ± 0 м составляют 408 млн т [150].

Угли каменные, низкометаморфизованные, марки Д. Петрографический состав углей характеризуется содержанием витринита от 79 до 89%, повышенным содержанием группы фюзинита в полуматовых разновидностях угля. Угли могут быть использованы как энергетическое топливо и как технологическое сырье для получения полукокса и гидрогенезации. Угли залегают в зоне азотно-метановых газов при газоносности $4,1-4,25 \text{ м}^3/\text{т}$ с.б.м. Содержание германия колеблется от 0,52 до 1,94 г/т сухого угля и 2,43-18,26 г/т золы.

Борисовское месторождение (IV-3, 9) приурочено к замку и пологой части западного крыла Борисовской антиклинали, слагается угленосными отложениями юрского и пермского (кольчугинская серия) возраста. Площадь охвачена детальными поисками [149], поисково-

оценочными работами [145], на южном замыкании антиклинали (участок Еловский) проведена детальная разведка до гор.+150 м [132].

Антиклиналь сундучного типа, осложнена разрывными нарушениями вдоль крутых ($40-85^0$) крыльев. В отложениях пермского возраста, общей мощностью около 2 км, насчитывается до 80 пластов и пропластков угля, из них 48 с рабочими (1,0-10,99 м) пластопересечениями. Наиболее продуктивными являются отложения грамотеинской и ленинской свит. Пласты, в основном, сложного строения. Угленосность палеозойских отложений достигает максимума в грамотеинской свите (4,82%) и постепенно снижается с глубиной. Закономерно уменьшается угленосность с юга на север от 8,17% до 0. Заметно снижение угленосности и с запада на восток, которое сопровождается сокращением количества пластов.

Пласты углей сложены в основном полублестящими, полуматовыми и реже блестящими литотипами однородными или полосчатыми по строению. В их составе преобладает группа витринита (64-93%), содержание фюзинита 4-26%, семивитринита 2-3%, липтинита 1-2%. Степень метаморфизма углей на всей площади участка и на всю глубину вскрытого разреза практически одна и та же. Все угли относятся к I стадии метаморфизма, марка углей – Д. Некоторое увеличение степени метаморфизма прослеживается с глубиной. Обогащаемость углей от легкой до трудной. Содержания токсичных элементов не превышают нормы. Основным направлением использования углей в соответствии с ГОСТ 25543-88 является энергетическое, они также могут использоваться в специальных процессах подготовки и коксования. Для полукоксования и производства синтетического жидкого топлива из-за высокой зольности угли могут использоваться только после обогащения.

Горно-геологические условия отработки благоприятные. Южнее, на листе N-45-XV, месторождение разрабатывается углеразрезом „Моховский” (участок Еловский). Отрабатываются пласты LIV, LV, LVI. Кроме них в область разработки попадает фрагмент угольного пласта юрского возраста. Средние по участку мощности угольных пластов LIV-5,16 м; LV-8,02 м; LVI-9,02 м; Юрского 2 – 5,63 м. Угли всех пластов энергетические, длиннопламенные, отвечают экологическим требованиям и пригодны для всех видов сжигания [132]. Только до горизонта – 100 м прогнозные ресурсы по категории P_2 составляют 1672,4 млн т, в том числе для открытой разработки (до гор.+100 м) 295,2 млн т. Месторождение имеет большую промышленную ценность. Разведанные угли залегают в зоне газового выветривания. Метаносность угольных пластов до глубины отработки 100м (гор.+150 м) практически отсутствует.

Восточно-Борисовское месторождение (IV-4, 1) расположено к востоку от Борисовского месторождения. Изученность участка очень низкая – поисковая. Площадь выделена по всем кольчугинским пластам рабочей мощности. Насчитывается 15 угольных пластов мощностью от 1,5 до 8,4 м [89]. Всего же в отложениях ерунаковской подсерии отмечается до 36 угольных пластов. В структурном плане – это Восточно-Борисовская синклиналь, открытая в южном направлении. Залегание пород $5-7^0$. Угли длиннопламенные, пласты сложного строения, с изменяющейся по простиранию мощностью. В целом отмечается сокращение мощности пластов и угленосности с запада на восток. Прогнозные ресурсы месторождения до глуб.+0 м оцениваются в 2920 млн т. Они сосредоточены в большой мере в мощных (3,2-6 м) пластах,

пригодных для открытой отработки. Рекомендуется проведение первоочередных поисково-оценочных работ с целью выявления запасов промышленных категорий и подготовки участков для промышленного освоения, уточнения угленосности и общих перспектив месторождения.

Центральное месторождение каменного угля (IV-2, 2) расположено в пределах Чусовитинской мульды и повсеместно перекрыто юрскими отложениями. На территорию листа оно заходит лишь северо-западной своей частью. Площадь изучена на стадии поисковых работ с помощью бурения скважин до глубины 1200 м по Чусовитинскому и Осевому профилям [126, 129]. Под юрскими образованиями скважинами вскрыты осадки преимущественно ленинской свиты, реже нижние горизонты грамотеинской и верхняя часть разреза ускатской.

По основным показателям угли относятся к длиннопламенным, реже газовым. Благодаря невысокой зольности и значительной теплоте сгорания они представляют собой хорошее энергетическое топливо. Отдельные пласты с повышенным выходом смол могут быть использованы для полукоксования. Угли ленинской и ускатской свит с высоким содержанием витринита перспективны на жидкое топливо. В отдельных пластах углей отмечена концентрация бериллия, никеля и хрома, на порядок превышающая региональный фон [69].

БУРЫЙ УГОЛЬ

Угли тарбаганской серии

Центральное месторождение бурого угля (III-1, 3) в исследуемом районе связано с последним этапом углеобразования и стратиграфически отвечает тарбаганской серии юры, в разрезе которой насчитывается большое количество (около 40) пластов, пропластков и линз угля. Наиболее угленасыщенной является нижняя часть серии, соответствующая осиновской свите. По литологическому составу и угленосности в разрезе свиты выделяется 3 пачки. Нижняя пачка отличается присутствием значительного числа угольных пластов, часть из которых имеет большую мощность и очень сложное строение. В северо-восточном, от Чусовитинского профиля, направлении происходит фациальное замещение угольных пластов этой части разреза терригенными осадками. Средняя пачка осиновской свиты слабоугленосна. Верхняя пачка содержит пласты угля очень сложного строения мощностью 0,2-2,3 м. Вышезалегающая терсюкская свита содержит редкие пласты угля. Нижняя часть этой свиты, представленная пестроцветными породами, неугленосна. В средней части появляются тонкие нерабочие пласты, в верхней части отдельные пласты достигают мощности 3 м. Пласты бурых углей тарбаганской серии являются весьма невыдержанными как по мощности, так и по площади, поэтому подсчет произведен по устойчивым в разрезе группам сближенных пластов, названных комплексами. Ресурсы определялись по средней суммарной мощности всех угольных пачек для площадей с коэффициентом угленосности более 10% [69, 156]. Прогнозные ресурсы по месторождению приведены в табл. 9.

ТОРФ

Залежи торфа генетически связаны с болотными образованиями (пальюстрием) голоценового возраста и распространены главным образом на высокой пойме, реже на I надпойменной террасе р.Томь и ее притоков. На характеризуемой площади известно 17 месторождений торфа, стоящих на балансе 1997 г. и 27 проявлений. Три из них (Клюквенное (II-4, 9), Моховое (I-1, 5) и Сухореченское (I-1, 4) разрабатываются, остальные находятся в резерве. Торф относится к низинному типу с зольностью 14-39%. Степень разложения колеблется от 21 до 53%. Мощности залежей изменяются от 0,5 до 6,5 м. Запасы, разведанные по категориям А₂-С₂ колеблются от 117 до 2419 тыс т. Ресурсы проявлений по залежам составляют от 10 до 261 тыс т. Указанные залежи торфа представляют интерес не столько как горючее ископаемое, сколько как удобрение. Многие из них не изучены на предмет содержания вивианита, карбонатов, сапропелей. Ниже дана характеристика наиболее крупного Клюквенного месторождения торфа.

Клюквенное месторождение (II-4, 9) расположено на левом берегу р.Томь в 1 км к северу от пос.Крапивинский, где приурочено к пальюстриевым осадкам, развитым на высокой пойме р.Томь. Торф залегает с поверхности и занимает площадь 884 га, площадь промышленной залежи 769 га. Мощность торфа достигает 4,5 м. В строении месторождения участвуют осоковая, топяно-лесная, низинная многослойная лесо-топяная и низинная осоково-гипновая залежи [50]. Центральную часть месторождения (270 га) занимает осоковая залежь. Здесь в составе торфа присутствуют осоки, гипновые мхи, шейхцерия, хвощи, вахта. Топяно-лесная залежь слагает северную часть месторождения (212 га). Верхняя часть залежи состоит из осоковых торфов, нижняя сложена древесно-осоковыми, древесно-травяными и древесными торфами. Низинная многослойная лесо-топяная залежь распространена в центральной части месторождения на площади 198 га. Сложена она чередующимися слоями осоково-гипновых, осоковых, древесно-осоковых и древесно-травяных торфов. В основании залежи наблюдаются древесный и древесно-хвощевой торф. Юго-западная часть месторождения, площадью 89 га, представлена торфами низинного осоково-гипнового типа, в подошве которых залегают маломощные (0,25 м) древесные и древесно-травяные торфа. Зольность торфов колеблется от 7 до 23%, степень разложения составляет 15-50%, влажность 82-96%, кислотность 5,8-6,8. Агрохимические свойства торфов характеризуются присутствием следующих компонентов (средние содержания по месторождению на сухое вещество в %): СаО – 3,57; Fe₂O₃ – 1,95; Р₂O₅ – 0,11; SO₃ – 0,17; NO₃ – 0,07. Торф может быть использован в качестве топлива и как удобрение, богатое основными элементами питания растений. Балансовые запасы торфа по категории А составляют 2419 тыс. т.

Аналогичное строение имеют другие месторождения и проявления торфа. Краткие сведения о них приведены в приложениях 1 и 2, где отражены основные качественные и количественные параметры торфа. Судя по высокой зольности, некоторые из залежей перспективны на болотные фосфаты и могут представлять собой качественное фосфатно-органическое или фосфатно-карбонатное удобрение для местных сельскохозяйственных нужд.

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЖЕЛЕЗО

Березовское-1 проявление магнетитовых руд (I-4, 14) расположено в истоках р.Светильник и приурочено к южному эндоконтакту Березовского гранитоидного массива с метабазами нижней толщи камжелинской свиты, в гранат-пироксен-амфибол-магнетитовых скарнах. Оно представлено двумя рудными телами протяженностью 140 и 190 м при мощности их по отдельным пересечениям от 3,0 до 22,4 м. Тела вытянуты в северо-западном направлении согласно со сланцеватостью вмещающих пород, параллельно контакту массива гранитоидов, повторяя в общих чертах контур магнитной аномалии по изолинии 1000 нТл. Сливные магнетитовые руды чередуются с бедными вкрапленными и прожилково-вкрапленными и оруденелыми ороговикованными порфиритоидами. Юго-восточное рудное тело имеет три рудных интервала, разделенных прослоями бедных руд мощностью 1,5-2 м. Среднее содержание железа по пересечению 41,9% при мощности 22,4 м. Северо-западное тело имеет также три рудных интервала, но разделенных более мощными интервалами бедных руд и пустых пород. Мощности рудных интервалов 5,9; 3,0 и 3,2 м, при содержаниях соответственно 43,2; 26,5 и 32,3% [104].

Березовское-2 проявление магнетитовых руд (I-4, 16) расположено в 1,2 км от первого вдоль южной границы Березовского массива, в верховьях одноименной реки. Оно приурочено к экзоконтакту гранитоидов с метабазами нижней толщи камжелинской свиты, представлено тремя рудными телами, вытянутыми согласно рассланцеванию на 80-100 м. Южная граница массива имеет по отношению к рудным телам секущее положение. Селевыми канавами и шурфами вскрыта скарново-рудная зона с прожилково-вкрапленным оруденением и три маломощных линзы сливных магнетитовых руд. Мощность линз 6,1; 0,6 и 1,9 м при средних содержаниях железа 28,5; 49,5 и 32,1% соответственно.

Минералогический состав проявлений: магнетит (80-90%), мушкетовит (10-15%), пирит, халькопирит, галенит. Оба магнетитовых проявления на глубину не прослеживаются, на месте их предполагаемого залегания скважинами вскрыты гранитоиды Березовского массива, а по данным каротажа магнитных масс вблизи скважин нет. По геофизическим данным, глубина до нижней кромки рудных тел на Березовском-1 проявлении достигает 90 м, а на втором – 50-80 м. Ресурсы железной руды по категории P_1 составляют 1,1 млн т на первом проявлении и менее 0,2 млн т – на втором. Значительные запасы железных руд в районе Березовского массива гранитоидов мало вероятны.

МАРГАНЕЦ

Пункт минерализации марганца вскрыт скреперной канавой в левом борту левого притока р.Мал. Кожух у самой северной рамки листа (I-4, 2). В верхней толще камжелинской свиты в глинисто-кремнистых парасланцах, в пачке с повышенным (до 1-2%) количеством марганца, выявлены [104] три зоны интенсивно омарганцованных сланцев мощностью 1,5; 1,0 и 2,0 м с содержаниями марганца по химическому анализу соответственно 7,8; 5,7 и 5,9%, при содержаниях железа валового 8-10%. Они приурочены к зонам интенсивной трещиноватости.

Марганцевое оруденение представлено налетами по трещинам, плоскостям расщепления и колломорфными образованиями псиломелана и пиролюзита, часто с примесью коричневатых гидроксидов железа. Рудная минерализация, очевидно, связана с обогащением при образовании мел-палеогеновых кор выветривания. Первичных минералов марганца не обнаружено. Фоновое содержание его в парасланцах не превышает 0,3-0,5%.

Вблизи пункта минерализации в делювии встречены обломки сланцев с содержанием марганца 18,5% и железной руды с содержанием железа валового – 45,4% [104], а в глине надпойменной террасы р.Мал. Кожух - обломки бурого железняка и омарганцованных пород, содержащие 11,5% марганца и 10% железа [27].

Южнее, в верховьях р. Мунашкина, в донных осадках выявлено [114] повышенное количество марганца (0,2-1,0%, при фоновых – 0,06%). Ещё южнее, в верховьях левого притока р.Мунашкина, в омарганцованных разновидностях кремнисто-глинистых сланцев верхней толщи камжелинской свиты содержание марганца достигает 3-4%. Промышленного значения минерализации марганца не имеет. Источники и характер первичного марганцевого оруденения остались не выясненными.

ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ

МЕДЬ

Медная минерализация среди вулканитов палатнинской свиты связана с зоной брекчирования, каолинизации, карбонатизации в левобережье р.Белая Осипова (I-4, 23) (прил.2). Кроме того, на Пирамидальном проявлении ртути известны тонкие баритово-халькопиритовые прожилки [140], а в приустьевой части р.Прав. Каменушка, южнее Каменушинского массива, небольшой первичный геохимический ореол с содержанием меди до 0,02% (I-4, 3).

МОЛИБДЕН

Пункт минерализации молибдена (I-4, 12) выявлен [104] в граносиенитах южной части Березовского массива в виде тонких (до 2 мм) прожилков и рассеянной вкрапленности молибденита с размером зерен 1-5 мм. Совместно с молибденитом присутствуют пирит, халькопирит, марказит, галенит, сфалерит, арсенопирит, флюорит; жильные минералы – кальцит и кварц. Пункт минерализации сопровождается первичным геохимическим ореолом молибдена (0,001-0,005%). Молибденит в количествах 1-5 зерен установлен в шлихах в районе массива [114].

ВОЛЬФРАМ

Шеелит встречается в шлихах в пределах структур Кузнецкого Алатау. По р.Белая Осипова и ее правому притоку р.Березовая шлиховой ореол шеелита с содержанием до 90-115 зерен (I-4, 17) приурочен к юго-восточному экзоконтакту Березовского гранитоидного массива [114]. В шлихах кроме того отмечаются пирит, гранат, пироксен, апатит и иногда золото. Гораздо ниже (до 28 зерен на шлик) содержания шеелита в северо-западной части того же массива в ореоле по р.Левая Мунашкина (I-4, 9).

Алюминий

Березовоярское проявление давсонита (II-3, 1) расположено по обеим сторонам долины р.Томь, в районе устьев рек Заломная, Грязная и Банновка, на площади около 75 км². Оно выявлено в 1974 г. [51, 138] при литолого-геохимическом изучении отложений балахонской серии. Минерализация давсонита установлена в 27 скважинах. В 1989-1993 гг. в левобережной части проявления, проведены геолого-гидрогеологические и геотехнологические исследования залежей давсонита [136], пройдено 20 скважин, в 17 из которых встречены давсонитоносные горизонты. Содержание давсонита в породе определялось фазовым химическим анализом и рентгено-структурным анализом методом количественной дифрактометрии.

Давсонитовая минерализация различной интенсивности широко развита в осадках промежуточной и алыкаевской свит и порывайской толщи, отдельными скважинами она установлена и в отложениях мазуровской свиты и кузнецкой подсерии. Общая мощность зон сплошного развития минерализации в балахонской серии со средним содержанием давсонита 3-9% в разных свитах колеблется от 30 до 130 м. Среди этих зон выделяются от 5 до 14 горизонтов мощностью от 1 до 29 м со средневзвешенным содержанием давсонита по пластопересечениям 10-16% и в одном – до 32% (табл.11).

Давсонитоносные породы образуют пластовые или линзовидно-пластовые тела, довольно хорошо прослеживающиеся в разрезах, особенно при фациальной устойчивости вмещающих осадков. Глубина залегания продуктивных горизонтов колеблется от 30-40 до 200 м в левобережье Томи и от 8-20 до 300-350 м - в правобережной части проявления. Содержание минерала не зависит от глубины залегания, и непосредственная близость разрывных нарушений практически не влияет на степень минерализации пород. Наиболее высокие концентрации давсонита в промежуточной свите и порывайской толще приурочены к мелкозернистым алевролитам и аргиллитам, и резко снижаются при замещении их более грубобломочными породами. В алыкаевской свите, особенно в левобережной части проявления, максимальная давсонитоносность приурочена преимущественно к мелкозернистым песчанникам.

Таблица 11

Распределение давсонита в давсонитсодержащих горизонтах
(по данным В.А.Туркина [51] и А.Б.Цыганкова [147])

Наименование стратонов	Количество горизонтов	Мощность горизонтов, м		Средневзвешенное со- держание давсонита, %	
		По пластопе- ресечениям	средняя	По пластопере- сечениям	среднее
Кузнецкая подсерия	1	6,6 - 11,5	9,0	10,2 - 11,0	10,5
Порывайская толща	7	1,8 - 19,0	3,7	9,9 - 32,0	11,0
Промежуточная свита	6	2,0 - 27,0	5,9	9,0 - 15,2	11,3
Алыкаевская свита	14	1,1 - 26,5	6,4	9,5 - 15,7	11,2
Мазуровская свита	5	3,0 - 9,2	4,8	10,0 - 11,8	10,5

Давсонит присутствует обычно в виде тонкой пелитоморфной массы, реже в виде линзочек и микрослойков мощностью от долей миллиметра до 2-5 мм, расположенных согласно с

напластованием пород. В алевролитах и песчаниках пелитоморфный давсонит замещает обломки и выполняет поры между ними, наиболее легко он развивается по кислым плагиоклазам. В шлифах содержание давсонита колеблется от 10 до 30-40% в зависимости от количества обломочного материала. При максимальном содержании обломков (80-90%) в отдельных слойках или линзочках количество его может достигать 70-80%. Сопутствующие минералы представлены сидеритом, кальцитом и карбонатами доломит-анкеритового ряда. Глинистое вещество давсонитсодержащих аргиллитов имеет гидрослюдистый или каолинит-гидрослюдистый состав при практически полном отсутствии монтмориллонита.

На основании детальных минералого-петрографических и геохимических исследований В.А.Туркин с соавторами [51, 138] пришли к выводу, что образование давсонита происходило в слабо литифицированном осадке в период позднего диагенеза – раннего эпигенеза за счет глинозема, высвободившегося в результате разложения алюмосиликатов. Оно осуществлялось при наличии следующих одновременно существующих и взаимосвязанно действующих условий: насыщенности осадков кластическим материалом кислого состава, высокой щелочности среды и избытке углекислоты при разложении и преобразовании алюмосиликатного материала; максимальной насыщенности осадков органическим веществом; повышенной концентрации Na^+ , HCO_3^- и CO_2 в подземных водах; возможности дополнительного притока в среду преобразуемого осадка глубинных высокощелочных содовых вод.

Технологические исследования и предварительные технико-экономические расчеты, проведенные в ЗСГУ и в институтах ВАМИ и „МЕХАНОБР“, показали, что давсонитоносные породы в целом легко поддаются переработке несколькими методами, но извлечение глинозема из них является пока нерентабельным в связи с низким содержанием давсонита и получением большой массы отходов. Более перспективным, вероятно, окажется метод подземного выщелачивания, принципиальную возможность применения которого показали предварительные опытные исследования. Кондиции по запасам и содержанию для давсонитов не разрабатывались. Для выделенных потенциально продуктивных горизонтов нижним пределом содержаний давсонита принято 10% по аналогии с зарубежным месторождением Грин-Ривер [136]. Общие погребные ресурсы составляют около 810 млн т давсонита, в том числе около 290 млн т глинозема (Al_2O_3) и 300 млн т соды (Na_2CO_3).

РТУТЬ

Описываемая часть Пезасско-Золотокидатского поднятия расположена в пределах Белоосиповско-Пезасского ртутнорудного района, между Куприяновским и Белоосиповским месторождениями ртути, находящимися соответственно севернее и восточнее описываемого листа, примерно в 20 км друг от друга. На территории листа известны проявления, пункты минерализации, шлиховые и геохимические ореолы ртути.

Пирамидальное проявление (I-4, 22) относится к Белоосиповскому ртутнорудному узлу, расположено в верховьях левого притока р.Белая Осипова. В базальтоидах и туфах палатинской свиты содержится рассеянная вкрапленность и тонкие короткие прожилки киновари. Вкрапленность киновари иногда встречается в зальбандах баритовых прожилков мощностью 2-

15 см. Отмечены тонкие прожилки барито-халькопиритового состава. Минерализация прослежена на 250 м при ширине до 9-18 м. Содержания ртути убогие, до 0,05%, и лишь в восточной части проявления в двух пробах 0,37 и 1,88% [140]. В шлихах из аллювия ручья содержание киновари возрастает вверх от устья с 10 до 80 зерен, в делювии достигает 630 зерен. В 800 м к СВ от Пирамидального проявления на участке Тальниковом в делювии шурфа встречен обломок с кварц-кальцитовым прожилком, содержащим рассеянную вкрапленность киновари.

Глухаревский пункт минерализации (I-4, 21) Белоосиповского ртутнорудного узла вскрыт в правом борту р.Бел. Осипова. В гидротермально измененных туфах андезитов палатнинской свиты у контакта её с устькундусуюльской свитой отмечена редкая вкрапленность киновари. Полоса осветленных, каолинизированных, местами окварцеванных, карбонатизированных и пиритизированных пород прослежена на 40 м при ширине 7-9 м. Содержания ртути по химическому анализу не превышают 0,03%, только в одной пробе достигает 0,09% [81, 140]. В шлихах из делювия содержания киновари превышает 1000 знаков.

Левобакаменшинский пункт минерализации (I-4, 4) расположен в южной части Куприяновского ртутнорудного узла, в зоне гидротермального изменения пород типа вторичных кварцитов с каолинитом и диккитом. Вблизи основания устькундусуюльской свиты в трех штуфных пробах из шурфов выявлено 0,02-0,03% ртути [111]. Пункт минерализации сопровождается первичным ореолом ртути, с содержаниями в эпицентрах до 0,001-0,03% и шлиховыми ореолами в делювии (1-11 зерен киновари на шлих). Предполагаемый перспективный уровень ртутнорудных концентраций – поверхность межформационного несогласия между устькундусуюльской и камжелинской свитами на глубинах 50-200 м.

Куприяновское и Белоосиповское рудные поля сопровождаются шлиховыми ореолами киновари с содержаниями до 28 и 80 зерен соответственно (I-4, 7 и 19), в пределах которых на отдельных участках отмечены вторичные и первичные геохимические ореолы ртути (до 0,003%).

Шлиховой ореол киновари и золота (I-4, 8) расположен в верховьях р.Белая Осипова. Киноварь встречается в аллювии реки и её притоков и в делювии склонов в количестве до 94 зерен, в аллювиальных шлихах – единичные знаки золота.

В северо-западном крыле Крапивинского купола, на Тынгызинском участке, киноварь в количестве до 10 зерен встречается в отдельных шлихах из притоков р.Крутая. Повышенные содержания ртути в природных водах, рыхлых и коренных породах (до $2-5 \times 10^{-5}\%$) этого участка позволили Н.И.Уразлину [141] сделать вывод о перспективности площади на обнаружение рудоносных структур.

В Кузнецком прогибе, на южном фланге Конюхтинского каменноугольного месторождения отмечены повышенные содержания ртути (до $2 \times 10^{-4}\%$), в отложениях кузнецкой и верхнебалахонской подсерий (см. описание Южно-Конюхтинского месторождения угля).

В заключение необходимо отметить, что, по данным Н.И.Уразлина [142] на всех месторождениях и проявлениях ртути Белоосиповско-Пезасского рудного района отложение полезных компонентов руд происходило лишь в одну стадию, что может свидетельствовать о кратковременности и слабости рудного процесса. Минеральный состав руд сравнительно прост: основным рудным минералом является киноварь. Рудные тела по размерам мелкие,

концентрации ртути в них невысокие. В районе выделяется два стратиграфических уровня, наиболее благоприятных для оруденения: верхняя часть разреза устькундусуюльской свиты под экраном базальтоидов палатнинской свиты и поверхность несогласия между отложениями устькундусуюльской и камжелинской свит, сопровождающаяся межформационным срывом. Наличие крупных месторождений ртути здесь мало вероятно.

БЛАГОРОДНЫЕ МЕТАЛЛЫ

ЗОЛОТО

В единичных зернах золото встречается в отдельных шлихах из русловых отложений почти по всему Пезасско-Золотокитатскому поднятию. В верховьях р.Белая Осипова выделяется шлиховой ореол золота и киновари (I-4, 8), приуроченный к северо-западному окончанию Писаревского массива габбро-диоритов [114]. Количество знаков золота в шлихах из аллювия не превышает 10. На территории Кузнецкого бассейна золото с содержанием 1-5 зерен отмечено в шлиховых потоках по рекам Томь (II-2, 1), Мунгат (III-4, 5) и Южная Уньга (IV-3, 7); в шлиховых ореолах по небольшим рекам (I-4, 25; IV-4, 3, 4 и 10) и в отдельных шлихах. Коренным источником золота части этих шлихов по-видимому являются верхнепалеозойские и юрские грубозернистые осадки, в которых, по данным А.Б.Цыганкова [148], обнаружены повышенные содержания золота (до 0,05 г/т, на фоне „не обнаружено“ и 0,007 г/т). Однако, оно может быть связано и с проявлениями гидротермального типа, на попутные поиски которых следует обратить внимание на участках антиклинальных структур и зон разломов, учитывая, что в подобных структурах известны ореолы ртути в терригенных осадках [139] и мышьяка, свинца и серебра [18].

ПЛАТИНОИДЫ

Осмистый иридий встречен в виде единичных зерен в двух шлихах, отобранных в верховьях р.Южная Уньга, южнее с.Тараданово [96]. Южнее и гипсометрически выше залегают триасовые образования с горизонтами базальтов, которые могут представлять собой коренной источник платиноидов. Эта находка, по мнению В.В.Сыроватского [109], указывает на потенциальную платиноносность трапповой формации триаса.

РАДИОАКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

УРАН

Пезасско-Золотокитатское поднятие рассматривается как перспективное на урановое оруденение, в его пределах известно проявление, пункт минерализации и ряд радиоактивных аномалий.

Берёзовское проявление (I-4, 15) расположено в южной части Березовского гранитоидного массива, вскрытого на участке проявления скважиной на глубине 94 м, под метаморфическими сланцами камжелинской свиты. Оно выявлено гамма-каротажем в интервале 182,8-183,2 м [104] в брекчированных, гидротермально переработанных породах (сульфидизированных, гематитизированных, карбонатизированных и прокварцованных), в эндоконтакте дайки граносиенит-

порфиров, прорывающих граносиениты главной фазы. Рудная минерализация представлена настураном, коффеинитом, галенитом, арсенопиритом, самородным мышьяком, пиритом, пирротинитом, марказитом, арсенопиритом, молибденитом, халькопиритом и сфалеритом. В рассеянном виде уран находится кроме того в гидрослюдах и, в меньших количествах в карбонатах и хлорите. Мощность зонки с оруденением 10 см, содержание урана в ней 1,5% при радиоактивности до 2725 мкр/час. Оруденелые породы по спектральному анализу содержат (в %): As 0,03, Pb 0,2, Cu 0,006, Zn 0,04, Mo и Sb 0,003, Nb 0,003, Y 0,004. Рудообразование сопровождалось выделением железо-магниевого карбоната и завершилось образованием кварца и кальцита. Проявление практического интереса не представляет и может рассматриваться лишь как поисковый признак.

С гранитоидами чебулинского комплекса связаны также эманационные и литохимические радиоактивные аномалии (I-4, 1; 10). Среди вулканитов палатнинско-белоосиповского комплекса раннего девона известны радиометрические аномалии (I-4, 24), в метаморфических сланцах камжелинской свиты в зоне влияния Белоосиповского разлома - эманационные и радиометрические аномалии (I-4, 11). Краткие сведения по ним приведены в прил.2.

В пределах Крапивинского купола пункт минерализации урана и радиоактивные аномалии приурочены к верхней части абышевской свиты верхнего девона, к горизонту доломитовых известняков, песчаников и аргиллитов. Для этих отложений на периферии купола характерна несколько повышенная радиоактивность около 23-30 мкр/час, на фоне которой выделяются пункт минерализации Кальцитовый (II-4, 7) и аномалии интенсивностью 108-120 и до 200 мкр/час (II-4, 5; III-4, 1). Содержания урана в них достигают 0,01-0,03%. На этих аномалиях отмечается интенсивная кальцитизация, частичное окремнение, каолинизация, породы осветлены и обохрены гидроокислами железа, часто отмечаются повышенные содержания фосфора (P_2O_5 до 2,9-3,2%). Относительно редко встречается вкрапленность битумов и пирита.

На территории Кузнецкого прогиба по данным гамма-каротажа известно большое количество радиоактивных аномалий интенсивностью от 40 до 155 мкр/час при фоновой не более 10 мкр/час [89, 90]. Только в своде Сыромолотненской антиклинали фоновая радиоактивность пород повышается до 17-18 мкр/час. Мощность аномальных интервалов колеблется от 1 до 5 м, расположены они на глубинах 26-55 м от поверхности. Аномалии приурочены к выходам под покровные отложения коренных пород верхней перми (преимущественно ускатской свиты) или к основанию перекрывающих их четвертичных глин. Содержания урана обычно менее 0,001%, редко 0,0015-0,003% и в одном случае достигает 0,0099%. Содержание тория колеблется от 0,0008 до 0,0012%. Краткие сведения по пункту минерализации и радиоактивным аномалиям приведены в прил.2. Все они признаны неперспективными ввиду малой мощности и невысоких содержаний урана.

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ОГНЕУПОРНОЕ СЫРЬЕ

Глины огнеупорные

Плотниковское месторождение (II-1, 9) расположено на левом берегу р.Сев. Уньга, напротив бывшего с.Михайловское. Месторождение разведано в 1954 г. [108]. Генетически оно связано с корой выветривания позднемелового-эоценового возраста, развитой по угленосным породам верхней перми. Продуктивные отложения, залегающие под четвертичными суглинками на глубине 1,03-5,26 м, представлены пестроцветными гидрослюдисто-каолинитовыми глинами. Глины плотные, часто запесоченные, нередко с примесью щебня осадочных пород и галек кварц-кварцитового состава. Глины неоднородные не только по окраске, но и по степени засоренности обломочным материалом. По внешнему виду, главным образом по окраске, наибольшим распространением пользуются серые глины, менее распространены красные, желтые и белые. При отсутствии механических примесей все разновидности глин близки между собой по физическим свойствам. Это жирные на ощупь, тугопластичные глины, с блестящей поверхностью среза. Присутствие механических примесей снижает пластичность глин. Изменение гранулометрического состава происходит главным образом по латерали. В отдельных местах содержание частиц более 5 мм достигает 35,5%. Все это характеризует месторождение как крайне неоднородное по механическому составу. Мощность продуктивных глин 2,50-9,70 м. Число пластичности в большинстве случаев превышает 20, в некоторых пробах пластичность чистых глин достигает 30-35.

Химический состав глин (в %): SiO_2 – 62,25-77,08; TiO_2 – 0,45-2,06; Al_2O_3 – 9,12-25,28; Fe_2O_3 – 0,06-19,67; CaO – следы – 1,23; MgO – 0,1-0,64; п.п.п. - 1,06-9,46. Песчаная фракция представлена кварцем, полевыми шпатами, слюдами, обломками кремнистых и карбонатных пород, турмалином, цирконом, рутилом. Серые глины одновременно с высоким содержанием глинозема (до 25,28%) характеризуются повышенным содержанием окислов железа и низким содержанием кремнезема. По химическому составу глины разделяются на две группы. К первой относятся глины с содержанием глинозема от 17 до 25%. Это в основном серые, частично белые глины. Ко второй группе отнесены пестроцветные глины с содержанием Al_2O_3 от 11 до 17%.

Температура плавления 1330-1670⁰ С. Наряду с качественными глинами, дающими при обжиге светлоокрашенный черепок высокой прочности, встречаются глины трудноспекающиеся и неспекающиеся. Такая неоднородность материала не позволяет рекомендовать единый режим формовки, обжига и сушки для всей толщи, а это требует выборочного способа разработки месторождения и постоянного контроля за качеством сырья. Запасы глин по категории В – 452,4 тыс. м³, из которых запасы серых глин составляют 282,0 тыс м³. Запасы по С₁ – 161,7 тыс. м³.

ГОРНОТЕХНИЧЕСКОЕ СЫРЬЕ

ГРАФИТ

Графитовая минерализация (I-4, 5) известна в зоне сочленения Кузнецкого прогиба и Пезасско-Золотокидатского поднятия. Графит встречен [114] в обломках амфиболовых сланцев камжелинской свиты из делювия шурфа, не пройденного до коренных пород. По данным

петрографо-минералогических исследований он представлен отдельными чешуйками размером 0,2-0,5 мм, редко до 1,0 мм и прожилками по сланцеватости пород толщиной 0,1-0,2 мм. Содержание графита по химическому анализу штуфа 7,2%. Масштабы минерализации не установлены, перспективы не ясны.

МУАССАНИТ

Шлиховой ореол муассанита (IV-4, 7) с содержанием 1-8 зерен расположен в верховьях р.Мунгат и её притоках на площади триасовых базальтов. Здесь же в отдельных шлихах встречаются корунд, шпинель и топаз (IV-4, 8). Муассанит (SiC) является одним из спутников алмаза, встречается в природе в кимберлитовых брекчиях, в ксенолитах перидотита.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Глины кирпичные

В качестве кирпичного сырья используются суглинки и глины еловской и бачатской свит. Они широко распространены и залегают практически с поверхности. По своим свойствам породы обеих свит мало различаются и в одинаковой степени пригодны для производства кирпича. Балансом запасов стройматериалов учтено три месторождения: Егоровское-1, Кемеровское (кирзавод №5) и Крапивинское. Строение месторождений простое, продуктивные отложения залегают в виде пласта под почвенно-растительным слоем. Мощность их определяется главным образом глубиной разведки.

Кемеровское месторождение (кирзавод №5) (I-1, 3) расположено в 11 км к югу от центра г.Кемерово, в 0,3 км на восток от автодороги Кемерово-Новокузнецк. Разведано в 1950 г.[71] Месторождение представлено пластообразной залежью пылеватых суглинков и глин еловской и нижележащей бачатской свит общей мощностью от 0,3 до 20,0 м (средняя 13,3 м). Залегают они непосредственно под почвенно-растительным слоем мощностью 0,0-0,6 м (средняя 0,3 м). Химический состав сырья (в %): SiO₂ 67,92; Al₂O₃ 15,72; Fe₂O₃ 6,04; CaO 4,52; MgO – следы; n.p.n. 5,63. По гранулометрическому составу сырье относится в основном к пылеватым глинам. Число пластичности от 12 до 22. С добавкой отошителя в количестве 15% по объему сырье пригодно для производства кирпича марки «100». Гидрогеологические и горнотехнические условия благоприятны для разработки месторождения открытым способом.

Запасы сырья, утвержденные ТКЗ в 1960 г., составляют по категории А+В+С 4311 тыс.м³. Месторождение находится в резерве.

Крапивинское месторождение (III-4, 9) расположено в 250 м юго-западнее с.Крапивино. Стратиграфически оно связано с отложениями еловской свиты, которая вместе с нижележащей бачатской свитой образует мощную толщу лессоидов, перекрывающих аллювий ильинской (четвертой) террасы. Месторождение разведано в 1957 г. [87]. Полезная толща представлена тяжелыми пылеватыми суглинками от светло- до темно-бурого цвета, карбонатными, плотными, вязкими. Иногда в суглинках наблюдаются включения мелких (до 3-5 мм) обломков известняков и кварцитов. Изученная мощность суглинков 4,45-6,35 м (средняя 5,40 м). Химический состав (в %): SiO₂ 56,81-59,01; Al₂O₃ 15,57-17,35; Fe₂O₃ 4,32-4,88; CaO 2,38-4,48;

MgO 1,66-1,83; п.п.п. 7,94-9,43. В гранулометрическом составе суглинков содержание глинистых частиц составляет в среднем 19,69%; пылеватых 45,43%, песчаных 34,88%. Коэффициент пластичности 10,7-12,3. Воздушная усадка 8,02-9,12%. При добавке отошителя в объеме 30% суглинки пригодны для производства кирпича марки «100». Предел прочности получаемого кирпича при сжатии составляет 108-150 кг/см², при изгибе – 16-35 кг/см². Средняя мощность вскрыши 0,45 м. Запасы по категории А+В+С на дату разведки составляли 920 тыс.м³, добыто 826 тыс.м³. На 1.01.01 г. остатки запасов по С₁ в количестве 94 тыс.м³ переведены в резерв.

Месторождение Егозовское-1 (IV-1, 7) расположено у северной окраины г.Ленинск-Кузнецкий, в 1,5 км к западу от с.Лапшиновка. Верхняя часть месторождения представлена лесовидными суглинками еловской свиты. Суглинки бурые, буровато-серые, пылеватые, умереннопластичные. Мощность их изменяется от 5-7 м на северо-западе до 20 м на юго-востоке месторождения. Ниже располагаются темно-серые и серовато-бурые умеренно- и среднепластичные глины терентьевской толщи. Их мощность уменьшается с востока на запад от 25-30 м до полного выклинивания. Суглинки и глины не содержат видимого обломочного материала. К продуктивным породам, включенным в контур подсчета запасов, отнесены суглинки еловской свиты и верхняя часть глин терентьевской толщи до глубины 25 м. По технологическим свойствам они мало различаются и в одинаковой степени пригодны для производства кирпича.

Суглинки и глины продуктивной толщи состоят в основном из гидрослюд и кварца, в качестве примеси присутствуют кальцит, органика, хлорит и гетит. Химический состав пород (в %): SiO₂ 59,82-64,36; Al₂O₃ 13,39-14,81; Fe₂O₃ 0,25-0,48; TiO₂ 0,68-0,77; FeO 0,25-0,48; CaO 5,28-7,00; MgO 1,50-2,03; SO₃ 0,05-0,10; Na₂O 1,06-1,55; K₂O 2,03-2,21; n.n.n. 6,50-7,56. Гранулометрически глинистое сырье состоит из фракций: мельче 0,001мм - 21,16-40,72%; 0,01-0,001 мм - 20,2-62,9%; 0,01-0,5 мм - 11,40-51,40%; крупнее 0,5 мм - 0,0-1,51% [75]. Породы относятся к категории полукислых низкодисперсных с числом пластичности от 9,0 до 18,2. Карбонатные включения содержатся в тонкораспыленном состоянии и не оказывают влияние на готовую продукцию. Сырье пригодно для производства кирпича марок «125»-«200» при условии добавки отошителя в виде отходов углеобогащения в объеме 30%. Коэффициент вскрыши к полезному ископаемому 0,036. Запасы на 01.01.01 г. составляли В+С₁ 4577 тыс.м³. Месторождение эксплуатируется. Следует отметить, что глины, подстилающие кирпичное сырье, пригодны для производства керамзитового гравия. Комплексная добыча их могла бы значительно снизить себестоимость продукции.

ПЕСЧАНО – ГРАВИЙНЫЙ МАТЕРИАЛ

Песчано-гравийные отложения, пригодные в качестве строительного материала, генетически связаны с аллювием поймы р.Томь.

Березовское месторождение (I-2, 6) расположено на острове р.Томь у с.Березово. Разведано в 1959 г. [72]. Сложено оно современными аллювиальными отложениями и представляет собой песчано-гравийный горизонт средней мощностью 5,3 м. Порода состоит на 70,6% из гравийно-галечниковой фракции с размером обломков до 70 мм и на 29,4% из песка.

Отсеянный гравий имеет объем пустот 29,9-32,8%, объемный вес 1,81-2,00 г/м³, морозостойкость 35-50. Содержание обломков слабых пород от 0,25 до 7,79%, глинистых частиц 0,1-0,9%. Песчаная фракция обладает объемным весом 1,43-1,68 т/м³ и содержит глинистые частицы в количестве 0,63-14,0%. Песчано-гравийная смесь после обогащения может использоваться для производства обычных бетонов марки „100” и выше с морозостойкостью „50”. Кроме того, пески пригодны для кладочных и штукатурных растворов. Песчано-гравийная смесь обводнена, поэтому рекомендуется гидромеханический способ ее добычи. Разведанные запасы по категории А+В+С₁ составляли 19550 тыс.м³. Месторождение эксплуатируется. Запасы на 01.01. 2002 г. – составляют – 1449 тыс.м³. Вскрыша сложена глинистыми песками, суглинками и почвой средней суммарной мощностью 2,23 м. Отношение объема вскрыши к объему полезного ископаемого 1 : 2,2.

Озерное месторождение (II-4, 8) расположено на левом берегу р.Томь, в 4 км севернее с.Крапивино, и приурочено к голоценовому аллювию высокой поймы. Месторождение разведано в 1955 г. [146]. Полезное ископаемое представляет собой пластообразную залежь песчано-гравийных осадков мощностью от 3,0 до 5,8 м (средняя 4,4 м). Состоят они на 50,6-93,7% из гравия (фракция от 5 до 40 мм), на 6,3-45,6% из песка (0,14-2,5 мм) и частиц менее 0,14 мм до 7,1%. Гальки размером 40-150 мм присутствуют в отдельных пробах в незначительном количестве. Содержание пылеватых и глинистых частиц составляет 0,1-3,2%. Средняя истинная плотность породы 2,79 г/см³, насыпная – 1,80 г/см³, пустотность – 31,2%, водопоглощение 0,22%. Песчано-гравийная смесь соответствует требованиям ГОСТ-79 на природные песчано-гравийные смеси для строительства автомобильных дорог. Месторождение разрабатывается. Разведанные запасы по категории А+В+С₁ составляли 144,8 тыс.м³, на 01.01.01 г. на балансе числятся 108 тыс.м³.

Кроме вышеописанных месторождений, предшествующими исследователями изучены еще несколько залежей песчано-гравийной смеси в пойме р.Томь – у с.с.Елыкаево, Смолино, Смирновка, Шумиха, пос. Луговой и др.. Однако все они не имеют промышленного значения по причине либо расположения в охранной зоне, либо по качеству и запасам сырья.

ПРОЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

БЕНТОНИТЫ

Бентонитовые породы, преимущественно литифицированные, достаточно широко распространены в угленосных отложениях балахонской серии Кузбасса, в пределах Заломненской структурно-тектонической подзоны и юго-западной окраины Крапивинского купола. Они вскрыты буровыми скважинами при поисково-разведочных работах на каменные угли на разных стратиграфических уровнях от острогской подсерии до промежуточной свиты, а также в порывайской толще приближенно на уровне последней. Наиболее значимые и лучше изученные горизонты относятся к промежуточной свите.

В северной части района, в бассейне р.Грязная в 1961-1962 гг. разведано Заломненское месторождение бентонитовых глин [103], позднее к югу от него выявлен ряд проявлений бентонитов более высокого качества [138,148].

Заломненское месторождение (I-3, 4). В пределах листа N-45-IX находится только южная часть его у северной рамки в междуречье Бол. и Сред. Грязных. Пласт бентонитов залегает в промежуточной свите, в почве угольного пласта 41. По простиранию он прослежен на 10,5 км (в том числе 4 км в пределах описываемого листа) и продолжается в обе стороны от конечных поисковых профилей. Падение его юго-западное под углами 5-25°, обычно около 10°, по падению прослежен на 750 м (120 м от дневной поверхности). Разрывными нарушениями пласт разбит на ряд блоков и в некоторых почти размыт. Пласт бентонитов выдержан, мощность его колеблется от 1 до 15 м, в среднем выдерживается 4,5 м. Пласт, как правило, однороден, но в некоторых случаях распадается на ряд пропластков, разделенных пустыми породами, мощность которых достигает 3 м.

Бентониты до глубины 30 м представляют собой глины, рыхлые или аргиллитоподобные, ниже это каменистые, плотные аргиллиты, очень плохо размокающие в воде. Бентонитовые глины зеленовато-серые, серые, белесые, восковидные, жирные на ощупь. Основной компонент бентонитовых глин - монтмориллонит, имеется примесь каолинита, бейделлита, тонкого кремнезема, алевритового неглинистого материала. Бентонитовые глины засорены терригенным и вулканическим алевритовым материалом, что снижает их качество.

Бентониты относятся к щелочноземельным разностям. Технологическими испытаниями установлена возможность использования их в литейном деле в качестве формовочного материала, для приготовления качественных глинистых буровых растворов, при условии добавки кальцинированной соды в количестве 2-3% от веса глины; а также в качестве сорбента при очистке турбинного дистиллята и подсолнечного масла и как керамзитовое сырье с высоким вспучиванием, однако остекленение ячеек черепка снижает их качество. Испытания на возможность использования бентонитов как связующей и упрочающей добавки или присадки к таштагольским железорудным концентратам дали отрицательные результаты.

Образование монтмориллонитовых глин Заломненского месторождения, по мнению М.А.Луппова [103], связано с химическим выветриванием очень тонких пепловых туфов дацитового состава. Пепел, принесенный ветром, осаждался в солоноватых озерах, где в условиях щелочной среды происходила глинизация его с образованием монтмориллонита.

Запасы по Заломненскому месторождению при их объемном весе 1,8 г/м³ составляют (по категориям, в млн т): С₁ – 8,8; С₂ – 17,6; всего – 26,4 млн т (из них на территории листа N-45-IX соответственно 7,9; 6,5 и всего 14,4 млн т), в том числе для открытой добычи 17,8 млн т (предельная глубина 60 м, коэффициент вскрыши до 14 : 1).

Грязненская группа проявлений (I-3, 7, 9, 12; II-3, 2) выявлена отдельными буровыми скважинами на Грязненской площади [51, 138]. Глубина залегания пластов бентонитов, их мощности и стратиграфическая приуроченность по каждому проявлению приведены в прил.2. Из пяти пластопересечений три, как и Заломненское месторождение, приурочены к почве угольного пласта 41 и два – к почве пласта 36. Мощность пластов бентонитов 6,5-8 м и лишь в последнем случае достигает 19 м.

Бентониты представляют собой светло-серые с зеленоватым оттенком или зелено-серые неяснослоистые аргиллиты, основная масса которых состоит из тонкодисперсного

монтмориллонита и примесей (3-20%), образовавшихся в процессе диагенеза в основном пеплового витрокластического материала липарит-трахитового состава.

Слабо литифицированные разности бентонитов обладают высоким содержанием коллоидальной фракции (66,5-71,8%), высоким бентонитовым числом (96-100) и пластичностью (82-169), величина набухания их 8,8-9,0. Литифицированные разности отличаются от охарактеризованных лишь низкой дисперсностью (17,4-37,2, а после диспергации пирофосфатом натрия 21,2-45,7). Бентониты щелочные с высоким коэффициентом щелочности и очень высоким содержанием Na^+ (75-90%) в обменном комплексе. Общая обменная емкость их по сумме катионов Ca, Mg, K и Na 72,00-92,35 мг-экв/100 г. Технологические исследования лабораторных проб показали пригодность бентонитов для изготовления тонкой керамики I и II сортов, для приготовления глинистых буровых растворов, для получения глинопорошков. Результаты лабораторных исследований показывают, что по основным физико-химическим свойствам бентониты Грязненской группы проявлений аналогичны высококачественным бентонитам известных промышленных месторождений [51, 138]. Прогнозные ресурсы бентонитов этой группы, на участке предполагаемого выхода их под наносы, соответствуют среднему месторождению - 14,2 млн т.

Притомская (Крапивинская) группа проявлений (II-4, 2; 6; III-4, 3; 6) расположена на западной окраине Крапивинского купола. Краткие сведения о них приведены в прил.2. Отметим, что бентониты этих проявлений залегают в разных стратонах, стратиграфически ниже проявлений Грязненской группы. По данным лабораторных исследований, по качеству они не уступают последним (содержание коллоидальной фракции 55,7-70,8%, бентонитовое число 100, пластичность 82-95, общая обменная емкость по сумме катионов Ca, Mg, K и Na 99,85 мг-экв/100 г). Прогнозные ресурсы не подсчитывались в связи с тем, что на большей части площади предполагаемых их выходов, мощность четвертичных отложений превышает 20 м.

Воскресенская группа проявлений щелочных [I-4, 6], щелочноземельных бентонитов [I-3, 1] и суббентонитов [I-4, 13] вскрыты отдельными скважинами [148] вдоль северо-восточной границы Кузбасса, в бассейне р.Заломная и в верховьях р.Мал. Грязная. Стратиграфическое положение их и мощности пластов приведены в прил.2. Щелочные бентониты по качеству не уступают грязненским (содержание коллоидальной фракции 62%, бентонитовое число 100, пластичность 117). Качество остальных проявлений гораздо ниже. Прогнозные ресурсы не определялись ввиду малой мощности бентонитовых горизонтов.

БИТУМ

Проявления битума в виде вазелиноподобных, жидких и твердых примазок и включений в кавернах и пустотах пород встречены более чем в 30 пунктах, которые по структурному положению объединены в 10 проявлений, охватывающих отложения от фаменского яруса верхнего девона до верхней перми включительно. Жидкий битум имеет желтовато-зеленый, желтый или бурый цвет, обладает резким запахом нефтепродуктов. Вазелиноподобный битум обычно желтовато-зеленый, матовый, хорошо растворяется в хлороформе. При температуре 20°C

переходит в жидкое состояние и пенится. Характер проявлений и их стратиграфическая приуроченность отражены в текстовом приложении 2.

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ.

МИНЕРАЛЬНЫЕ ЛЕЧЕБНЫЕ ВОДЫ

Борисовское месторождение (IV-3, 6) минерализованных метановых гидрокарбонатных натриевых вод связано с наиболее обводненной и трещиноватой сводовой частью Южно-Борисовской антиклинальной структуры. Минерализованные воды залегают в интервалах глубин 145-300 м и 300-600 м среди песчано-глинистых пород ускатской свиты и ильинской подсерии верхней перми. Антиклиналь осложнена тектоническими нарушениями. Месторождение разведано в 1977 году [63].

Для месторождения характерна нормальная гидрохимическая зональность: в верхней части разреза распространены пресные гидрокарбонатные натриевые воды, с увеличением глубины происходит нарастание минерализации, а ниже 300 м в воде появляются хлориды. Вне пределов зоны тектонического нарушения трещиноватость быстро затухает и резко падает водообильность, что говорит о локальности месторождения и ограниченности его ресурсов. Для интервала глубин 145-300 м характерны гидрокарбонатные натриевые воды с минерализацией 2,5 -4 г/дм³ типа Лужанской; для интервала 300-600 м – гидрокарбонатно-хлоридные натриевые с минерализацией до 8,1 г/дм³. Месторождение ограничено с запада и востока зонами низкой минерализации (до 2,5 г/дм³) и обводненности.

Березоваярское месторождение (II-3, 4) расположено у с. Банное и приурочено к терригенным отложениям нижнебалахонской подсерии. Водовмещающие породы представлены чередованием песчаников, алевролитов и аргиллитов с прослоями углей. Водопроницаемость изменяется от 8,0 до 47,0 м²/сут. В вертикальном гидрогеологическом разрезе наблюдаются две гидрохимических зоны [136]. В верхней части разреза (до глубины 120 м) с высокими фильтрационными свойствами пород развиты пресные воды, пригодные для хозяйственно-питьевого водоснабжения, ниже залегает зона замедленного водообмена, к которой приурочены минеральные воды. Из-за отсутствия водоупора минеральные воды гидравлически связаны с вышележащим горизонтом пресных вод. В верхней части зоны замедленного водообмена воды гидрокарбонатного натриевого состава с минерализацией 3,0-4,0 г/дм³ типа Рычал-Су, с глубиной минерализация увеличивается до 7 г/дм³, воды становятся хлоридно-гидрокарбонатными натриевыми, типа Карачи. Воды используются в промышленных масштабах для лечебно-питьевых целей. В ГКЗ утверждены запасы по категории С₁ в количестве 138 м³/сут (на 25-летний срок эксплуатации).

ПИТЬЕВЫЕ ПРЕСНЫЕ ВОДЫ

Пресные воды сосредоточены на глубинах от 10 до 150 м. в зоне трещиноватости, обусловленной физическим выветриванием пород.

Петровское (III – 1, 4) и *Ленинск-Кузнецкое* (IV–2, 1) месторождения приурочены к юрским конгломератам, песчаникам и алевролитам. Зона интенсивной трещиноватости распростра-

няется на глубину 130-150 м. Воды напорные, пьезометрический уровень в долинах устанавливается вблизи поверхности земли, на склонах – на глубине 5-20 м. Удельные дебиты скважин составляют от 0,2-0,5 л/сек до 1-6 л/сек. Воды гидрокарбонатные. По периферии месторождения преобладают кальциево-магниево-натриевые воды, а в центре – натриевые, натриево-кальциевые и кальциево-натриевые воды. Реакция воды в верхней части слабокислая (рН от 5 до 6,5), а ниже уровня эрозионных врезов – щелочная (рН до 8). Воды неагрессивные, умеренно жесткие. Запасы вод приняты ГКЗ по категории А+В и составляют: по Петровскому месторождению 4,36 тыс.м³/сут. [86], по Ленинск-Кузнецкому – 42, 533 тыс. м³/сут. [78, 105]. Ленинск-Кузнецкое месторождение эксплуатируется.

Пугачевское (I-1, 1), *Елыкаевское* (I-2, 2), *Смолинское* (I-1, 2), *Старочервовское* (I-2, 5), и *Крапивинское* (III-4, 7) месторождения приурочены, главным образом, к существенно песчаной безугольной красноярской толще. *Березовоярское* (II-3, 3) и *Егозовское* (IV-1, 2) месторождения залегают среди угленосных отложений соответственно балахонской серии и ильинской подсерии. *Северо-Уньгинское* (II-2, 2) и *Южно-Уньгинское* (III-2, 3) охватывают образования широкого стратиграфического диапазона – от кузнецкой подсерии верхней перми до осиновской свиты нижней юры. В месторождениях, связанных с красноярской толщей, водовмещающие породы представлены в основном песчаниками. В остальных месторождениях наряду с песчаниками широко распространены алевролиты, аргиллиты, угли. Глубина залегания подземных вод колеблется от 10 до 145 метров. Максимальной водообильностью характеризуются долины крупных рек, где удельные дебиты изменяются от 0,2 до 17,5 л/сек; на водоразделах удельные дебиты не превышают 0,45 л/сек. В зоне активного водообмена воды кальциевые, кальциево-магниево-натриевые, в интервале глубин 200-450 м – натриево-кальциевые, иногда кальциево-натриевые и натриевые, глубже воды становятся более щелочными. Аналогичные изменения происходят и в анионном составе: до глубины 200 м – это преимущественно гидрокарбонатные воды, в интервале глубин 200-450 м появляются гидрокарбонатно-хлоридные воды, а ниже преобладают хлоридно-гидрокарбонатные и хлоридные. Реакция водной среды до глубины 200 м кислая (рН 5,5-6,5), а ниже – щелочная (рН 7-8,9). Воды неагрессивные. Разведанные запасы вод составляют: на Пугачевском месторождении по категориям А+В – 67 тыс м³/сут [62], Елыкаевском по С₁ – 42,3 тыс м³/сут [85], Смолинском по С₁ – 1,2 тыс м³/сут [85], Старочервовском по С₁ – 99,9 тыс м³/сут [85], Северо-Уньгинском по В+С₁+С₂ – 83,95 тыс м³/сут [123], Березовоярском по С₁ – 62 тыс м³/сут [136], Крапивинском по А+В – 7,0 тыс м³/сут [105], Егозовском по С₁ – 4,1 тыс м³/сут [105] и Южно-Уньгинском по В+ С₁– 57,6 тыс м³/сут [60]. Пугачевское месторождение эксплуатируется, остальные законсервированы.

8. ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ И ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Территория листа N-45-IX расположена в основном в пределах восточной части Кузнецкого угольного бассейна. Северо-восточная часть её, сложенная докембрийскими и ранне-среднепалеозойскими образованиями, входит в состав Белоосиповско-Пезасского ртутного и

Алчедатско-Тайдонского марганцево-железородного районов [64]. В геотектонической эволюции района выделяется 11 этапов развития, семи из которых соответствуют эпохи рудообразования, отличающиеся друг от друга продолжительностью и интенсивностью образования полезных ископаемых, составом последних и их ассоциациями.

МИНЕРАГЕНИЧЕСКИЕ ЭПОХИ

Венд-раннекембрийская эпоха проявилась формацией толеитовых metabазальтов и парасланцев и прорывающими их габброидами писаревского комплекса. К площадям распространения глинисто-кремнистых парасланцев камжелинской свиты пространственно приурочены пункты минерализации марганца. Вероятно, исходные породы обладали повышенной марганценосностью. В результате инфильтрационных процессов при корообразовании в последующие эпохи (например, в мел-палеогеновую) происходило обогащение верхних горизонтов марганцем с образованием псиломелана и пиролюзита.

Образования камжелинской свиты, превращенные при региональном метаморфизме в различные сланцы, в том числе углеродистые, являлись достаточно благоприятной средой для формирования в них графитовых залежей при локальном высокотемпературном метаморфизме. В смежных районах с постмагматической деятельностью при становлении писаревского комплекса связаны золоторудные проявления.

В ранне-среднедевонскую эпоху с вулканитами палатнинско-белоосиповского комплекса связана гидротермальная медная минерализация. В завершающую стадию магматизма этой эпохи произошло образование железорудных, молибденовых и урановых проявлений, обусловленных контактово-метасоматическими и гидротермальными процессами со стороны Берёзовского массива чебулинского щелочногранит-субщелочногранитным комплекса. После завершения девонского магматизма во внутренних прогибах активной континентальной окраины формировались карбонатно-терригенные отложения барзасской свиты. При этом в мелководных условиях формировались липтобиолитовые угли.

В раннекаменноугольно-пермскую эпоху накапливались мощные угленосные толщи, включающие в себя промышленные месторождения каменного угля. Угольные пласты содержат значительные запасы метана, перспективные на попутное извлечение. Тонкие пласты угля казанково-маркинской и ускатской свит имеют повышенные содержания германия, который может извлекаться попутно при коксовании углей.

С триасовой эпохой тектоно-магматической активизации по аналогии с другими районами Алтае-Саянской складчатой области, по-видимому, связано образование проявлений ртути в северо-восточной части района, хотя не исключается связь ртутного оруденения с девонским магматизмом. При этом минерализация ртути в более поздних отложениях является результатом регенерации более раннего рудообразования.

С триасовыми траппами или более молодыми (юрскими ?) образованиями связано происхождение отдельных шлихах и шлиховых ореолов топаза, муассанита, хромитов, золота, осмистого иридия, минералов ртути, свинца, меди и никеля, выявленных в юго-восточной части района. В.В.Сыроватским [109] по рекам Мунгат и Южная Уньга вблизи выходов траппов

прогнозируются небольшие россыпи осмистого иридия, однако при детальном геологическом изучении работ [89] на этих участках платиноиды были обнаружены лишь в единичных шлихах. В целом, участки с ореолами ценных минералов рекомендуется попутно проверить на золото, платину и алмазы. Коренным источником шлиховых потоков золота, по опыту более детально изученных участков [17], могут быть как грубозернистые осадки угленосных отложений, так и гидротермальная минерализация (в ассоциации с минералами свинца, меди и цинка), приуроченная к разрывным нарушениям, особенно там, где они осложняют антиклинальные структуры.

В юрскую эпоху сформировано крупное месторождение бурого угля.

Мел-эоценовая эпоха ознаменована образованием кор выветривания каолинового типа, с которыми связаны залежи огнеупорных глин и проявления марганцевоносных пород остаточного и остаточно-инфильтрационного генезиса.

МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ

Основным металлогеническим фактором, определяющим закономерности размещения металлических полезных ископаемых, является *магматический*. Контактново-метасоматическое воздействие меланогранитов и граносиенитов Берёзовского массива чебулинского комплекса привело к образованию в скарнах магнетитовых руд, в результате гидротермальной, вероятно, постмагматической, деятельности сформированы проявления урана и минерализация молибденита. Вулканическая деятельность в раннем девоне сопровождалась гидротермальными процессами образования минерализации меди.

Стратиграфические факторы заключаются в приуроченности месторождений каменного угля к верхнепалеозойским и бурых – к юрским толщам. Верхнепалеозойские отложения формировались в диапозоне от верхней части раннего карбона до поздней перми. Верхнепалеозойские угленосные отложения сложены двумя крупными мегаритмами – балахонским и кольчугинским, соответствующие балахонской и кольчугинской сериям. Основания разрезов каждой серии сложены практически безугольными толщами, вверх по разрезу угленосность возрастает. Характер изменения рабочей угленосности продуктивных толщ показан на карте-врезке к „Карте полезных ...“, составленной на основе расчета средней угленосности по каждой разведочной линии и построения линий равной угленосности. По латерали выделяются три фациальные зоны – Северо-, Западно- и Восточно-Кузбасская. Последняя не имеет промышленной угленосности и из дальнейшего рассмотрения исключается.

Северо-Кузбасская зона полностью охватывает продуктивные угленосные отложения балахонской серии, вышележащие кузнецкая подсерия и красноярская толща являются практически безугольными. В стратиграфическом разрезе балахонской серии снизу вверх при преобладании тонких возрастает встречаемость пластов повышенной мощности. Так в основании продуктивного разреза в острогской подсерии лишь в единичных пунктах пласты угля достигают мощности 0,7 м, но в одном пересечении встречена линза мощностью три метра [143]. Выше, в мазуровской свите при ее высокой (до 6%) угленосности характерны тонкие пласты. В промежуточной свите наряду с тонкими участками прослеживаются и мощные

пласты угля. В верхней части продуктивного разреза—в ишановской и кемеровской свитах распространены пласты тонкие и средней мощности и лишь пласты 46 и 47 на локальных участках достигают большой мощности 3,50 и 3,30 м.

С юга на север повышаются мощность продуктивного разреза с 330 до 1590 м и суммарная мощность пластов угля – с 10 до 50 м. В том же направлении, при общей тенденции возрастания, рабочая угленосность свит то повышается, то падает в больших пределах (0,5-6,5%). Сравнительно высокая угленосность (2,0-6,5%) всего продуктивного разреза установлена на Змеинском месторождении. Мощность отдельных пластов угля достигает 3,76 м – пласт 33; 2,8 м - пласт 39; 9 м - пласт 41-42. Зона повышенной угленосности здесь, вероятно, имеет северо-западное простирание при меридиональном направлении современных геологических границ. В юго-восточной части Заломненского месторождения угленосность свит низкая (0,7-1,5%). У самой северной границы листа N-45-IX, на Заломненском и Конюхтинском месторождениях, рабочая угленосность вновь повышается, достигая участками в алыкаевской и промежуточной свитах до 5%, а в ишановской и кемеровской – до 10%.

В западном и юго-западном направлениях по падению толщ суммарная мощность рабочих пластов угля кемеровской свиты возрастает с градиентом 0,30 м на километр, что, вероятно, имеет место и в нижележащих угленосных отложениях – ишановской и промежуточной свитах.

Угли балахонской серии (Заломненское, Змеинское, Порывайское и Крапивинское месторождения) сложены в основном полуматовыми разностями, с повышенным содержанием фюзена. Полублестящие угли имеют подчиненное значение, блестящие и матовые встречаются редко. Большинство углей относятся к маркам Д и СС, главной особенностью которых является отсутствие пластического слоя и фюзинитовый состав органической массы. В целом степень метаморфизма увеличивается в северном направлении, некоторые пласты, по мере продвижения на север, из марки СС переходят в ГЖО.

Западно-Кузбасская фациальная зона сложена отложениями кольчугинской серии. Ее наиболее высокая рабочая угленосность установлена в юго-западной части описываемого района - на Ленинском и Егозово-Красноярском месторождениях. Снизу вверх по разрезу рабочая угленосность возрастает. В верхней части казанково-маркинской свиты угленосность равна 3-4%. В ускатской свите рабочая угленосность достигает 4,5%, ленинской – 6,2%, грамотеинской – 6,7% и тайлуганской – 8,5%. По латерали в восточном направлении закономерно снижаются мощность продуктивного разреза и рабочая угленосность. Так, на хорошо изученных участках, по нашим вычислениям, мощность угленосных толщ уменьшается на восток с градиентами от 0,6 до 5,2% на километр (в среднем 2,4%). Но в 6% случаев она увеличивается на 0,5-1,5% на 1 км. Суммарная же мощность всех пластов угля во всех угленосных толщах уменьшается на восток со средним градиентом 6,6% на 1 км, но с большим разбросом значений от 4,6 до 31,1%, а в 10% отмечено ее увеличение в том же направлении с градиентами 5,8-19,2% на 1 км.

На восточном фланге Восточно-Борисовского месторождения казанково-маркинская и ускатская свиты сменяются практически безугольной красноярской толщей. Рабочая угленосность здесь вышележащей ленинской свиты составляет 1-2%, грамотеинской – 2-4%,

тайлуганской – 2,5-5%. Медленнее теряет угленосность средняя часть разреза кольчугинской серии (ленинская свита), быстрее – его нижняя и верхняя части. По простиранию угленосность толщ изменяется менее значительно.

Угли кольчугинской серии, распространенные в центральной части площади (Восточно-Борисовское, Борисовское и Шевелинское месторождения) в основном длиннопламенные и только на Пинигинском и Барачатском месторождениях появляются угли марок ДГ и Г. В юго-западной части района – на Солоновском, Егозово-Красноярском и Ленинском месторождениях степень метаморфизма углей возрастает от вышележащих пластов к нижележащим, по простиранию – с северо-запада на юго-восток и вкрест простирания – с юго-запада на северо-восток. Марочный состав изменяется от длиннопламенных до газово-жирных.

Минерализация давсонита имеет хорошо выраженную стратиграфическую приуроченность к отложениям балахонской серии. Повышенная давсонитоносность приурочена к отложениям промежуточной и алыкаевской свит и порывайской толщи. Условия образования давсонита в угленосных отложениях детально рассмотрены В.А.Туркиным [138]. Основными критериями для определения перспективности отложений являются: максимальная насыщенность терригенных пород обломочным материалом кислого или щелочного состава; максимальная угленасыщенность разреза; повышенная по отношению к общему фону концентрация компонентов Na^+ , HCO_3^- и CO_2 в подземных водах и развитие на площади или в непосредственной близости к ней древних разрывных нарушений, обеспечивавших циркуляцию такого типа вод в период преобразования осадков. Балахонские отложения восточной части Кузбасса в зоне сочленения с более древними образованиями Кузнецкого Алатау, по-видимому, перспективны на давсонит только там, где они непосредственно примыкают к площадям развития вулканогенных пород, служившим в балахонское время областью сноса.

Залежи бентонитов также обнаруживают четкую стратиграфическую приуроченность. Заломненское месторождение и проявления Грязненской группы залегают в отложениях промежуточной свиты, бентониты проявлений Притомской группы залегают в основном в нижнебалахонской подсерии. По данным В.А.Туркина [138] и других исследователей [10], бентониты относятся к типу осадочных, сформированных в континентальных условиях с гумидным климатом за счет диагенетического и эпигенетического преобразования пепловых туфов. Следует подчеркнуть интересную закономерность [51]. На участках Змеинского и Крапивинского месторождений угля, где выявлена давсонитовая минерализация и повышенные значения в подземных водах pH, Na^+ , HCO_3^- , бентонитов нет. И наоборот, на Заломненском и в восточной части Крапивинского месторождений угля, где встречены бентониты, преобладают более низкие значения pH, Na^+ , HCO_3^- в подземных водах, а давсонитовая минерализация исчезает.

Структурно-тектонические факторы. В зоне сочленения Кузнецкого Алатау и Кузнецкого прогиба основной рудоконтролирующей структурой для ртутного оруденения является Пезаско-Белоосиповский взбросо-надвиг и сопряженные с ним мелкие разрывные нарушения. Основные рудные тела и проявления ртути расположены либо под экраном базальтоидов

палатнинской свиты, либо вблизи поверхности структурного несогасия между отложениями устькундусульской и камжелинской свит, осложненной межформационными срываами.

Литологический фактор играет ведущую роль при формировании проявлений, связанных с корами выветривания. Так при формировании марганцевоносных пород остаточного и остаточно-инфильтрационного генезиса ведущая роль принадлежит парасланцам глинисто-кремнистого состава. Выше указывалось его влияние на формирование залежей давсонита и бентонитов.

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ РАЙОНА

Вопрос о перспективах *нефтегазоносности* района, как и всего Кузбасса, неоднократно рассматривался в литературе, но до сих пор остается дискуссионным. Авторы данной записки придерживаются положительной оценки перспектив территории на нефть и газ, исходя из следующих критериев:

1. Наличие прямых нефте- и газопоявлений, обилие проявлений битумов на разных стратиграфических уровнях вполне определенно указывают на то, что в отдельные периоды геологического развития имели место процессы нефтегазообразования.

2. В районе распространены мощные толщи пород, насыщенных органическим веществом, которые могли служить исходным материалом для образования нефти и газа. Это – битуминозные известняки верхней толщи пезасской и мозжухинской серий, рифогенные известняки нижнего кембрия, угленосные породы карбона и перми.

3. Факт высокого потенциала генерации газа в угленосных отложениях.

4. Основная часть нефте – и газопоявлений выявлена в процессе углеразведочных работ, что свидетельствует о низкой методической обоснованности и слабой технологической оснащенности специализированных нефтегазопроисловых работ.

5. Судя по региональным исследованиям, угленосные породы листа N-45-IX обладают хорошими коллекторскими свойствами. По данным В.И.Будникова, песчаники Заломненской депрессии обладают пористостью свыше 15% и проницаемостью от 30 до 480 миллидарси. Однако, основные коллекторские свойства пород данного района, связаны с трещиноватостью пород [10].

6. В районе широко распространены благоприятные для концентрации нефти и газа брахиантиклинальные структуры: Сыромолотненская, Южно- и Северо-Борисовские, Грязненская.

7. Как благоприятные для локализации нефти и газа следует расценивать ловушки литологического типа – участки фациального замещения алевролитов песчаниками сверху вниз по падению толщ, в особенности на восточных крыльях Виноградовской, Сыромолотненской и Борисовской антиклиналей.

Прогнозные ресурсы каменных углей, подсчитанные в пределах листа N-45-IX, составляют 62,9 млрд т (табл.9). Подсчет производился по формуле: $Q = S \sum mdk$, где S – площадь месторождения, m^2 ; $\sum m$ – суммарная мощность рабочих пластов, m ; d – плотность углей в t/m^3 ; k – понижающий коэффициент, учитывающий вероятность частичной утраты промышленной ценности месторождения на слабо изученных горизонтах и участках, принятый, согласно

протоколу Мингео СССР от 14.03.1989 г., для глубин 600-1200 м $k = 0,75$; 1200-1800 м $k = 0,5$. Рабочими (балансовыми, кондиционными) при региональной геолого-промышленной оценке угольных ресурсов Кузнецкого бассейна считаются пласты, мощность которых 0,7 м для коксующихся и 1 м для энергетических углей; при этом зольность пласта вместе с породными прослоями для всех марок не должна превышать 30%, исключая легкообогатимые жирные угли, для которых принят 40%-ный верхний предел зольности. Прогнозные ресурсы каменных углей установлены в основном на флангах и глубоких горизонтах разведанных месторождений. До глубины 1200 м они отнесены к категории P_1 , на больших глубинах – к категории P_2 .

Месторождения связаны с кольчугинской и балахонской сериями осадков. Угли энергетические и коксующиеся, по качеству изменяются от длиннопламенных до газовых жирных и слабоспекающихся (табл. 9). Наиболее крупные запасы и прогнозные ресурсы сосредоточены в отложениях кольчугинской серии на Восточно-Борисовском, Борисовском и Барачатском месторождениях (табл. 10). Егозово-Красноярское и Борисовское разрабатываются Моховским углеразрезом и шахтой им.Ярославского. Для первоочередных геологоразведочных работ и наращивания запасов промышленных категорий предлагается Восточно-Борисовское месторождение. Для детальных геологоразведочных работ с дальнейшим строительством шахт и разрезов перспективны Солоновское и Егозово-Красноярское месторождения. На Борисовском месторождении дальнейшее промышленное освоение может осуществляться путем последовательного распространения разведочных и эксплуатационных работ в северо-восточном направлении. В отложениях балахонской серии интересными являются отдельные участки со сравнительно повышенной мощностью угля. На одном из них, на Крапивинском месторождении действует шахта Крапивинская, прирост запасов каменного угля ожидается на флангах месторождения. На другом – Комаровском участке открытым способом может отрабатываться пласт 41-42, достигающий мощности 9 м.

Прогнозные ресурсы бурых углей Центрального месторождения составляют 6,2 млрд т. В настоящее время интереса не представляют, так как вблизи находятся крупные запасы месторождений более высококачественных каменных углей, доступные для отработки.

Железо. Ресурсы магнетитовой руды на Березовских проявлениях по категории P_1 составляют 1,1 млн т. Значительные запасы железных руд в районе Березовского массива гранитоидов мало вероятны.

Алюминий. В левобережной части проявления прогнозные ресурсы по категории P_2 подсчитаны по четырем горизонтам [136] в количестве 370 млн т давсонита на площади около 30 км². Средняя продуктивность площади составляет при этом 12,3 млн т/ км². Продуктивность отложений нижнебалахонской подсерии на других участках проявления, в основном в правобережье р.Томь, сопоставима, однако следует учесть, что в краевых частях проявления степень давсонитоносности понижается, поэтому для определения прогнозных ресурсов остальной площади проявления (45 км²) применен понижающий коэффициент 0,8 (коэффициент достоверности). Прогнозные ресурсы на этой площади также классифицируются по категории P_2 , так как давсонитоносные отложения изучены по многим буровым скважинам, и составляют:

$45 \text{ км}^2 \times 12,3 \text{ млн т/км}^2 \times 0,8 = 442,8 \text{ млн т}$, округленно 440 млн т.

Общие погнзные ресурсы по проявлению составляют около 810 млн т давсонита, в том числе около 290 млн т глинозема (Al_2O_3) и 300 млн т соды (Na_2CO_3). Геологоразведочные работы на залежах давсонита не проводились из-за низких содержаний минерала и отсутствия эффективной технологии их переработки.

Бентониты. Высококачественные щелочные бентониты Грязненской и Притомской групп проявлений выявлены на значительных глубинах, при этом установлено, что технологическая характеристика их почти не зависит от глубины залегания. Последнее обстоятельство позволяет определять их прогнозные ресурсы с учетом следующих технических условий: минимальная мощность пласта глин (аргиллитов) 1,5-2 м, мощность вскрыши не должна превышать 20 м, коэффициент вскрыши может быть 10 : 1 (Справочник. Минеральное сырье. Глины. М, 1997). Этим условиям удовлетворяют бентониты проявлений Грязненской группы в почве угольного пласта 41, выход которых под наносы предполагается в северном крыле Среднегрязенской синклинали. Средняя мощность пласта бентонитов 7 м, предполагаемая длина выходов его под наносы (с мощностью рыхлых отложений 5-10 м) 9 км. При углах падения слоистости 3-5°, предполагаемая ширина выходов пласта до глубины 20 м от поверхности в зависимости от рельефа и мощности рыхлых отложений колеблется от 320 до 140 м. Принимаем для расчета среднюю ширину пласта 250 м. Объемный вес бентонитов принят равным $1,8 \text{ т/м}^3$ по аналогии с Заломненским месторождением щелочноземельных бентонитов, приуроченном к этому же стратиграфическому уровню [103]. При этих условиях, с учетом коэффициента надежности 0,5, прогнозные ресурсы бентонитов составят 14,2 млн т :

$$9000 \text{ м} \times 250 \text{ м} \times 7 \text{ м} \times 1,8 \text{ т/м}^3 \times 0,5 = 14175 \text{ тыс.т.}$$

По степени изученности ресурсы отнесены к категории P_2 , по количеству они соответствуют месторождению средних размеров. На Грязненской площади рекомендуется постановка поисково-оценочных работ с целью выявления выходов пластов бентонитов под наносы, определения их качества и размеров залежей.

Прогнозные ресурсы по Притомской группе проявлений не определялись из-за большой мощности рыхлых отложений в местах предполагаемых выходов их под наносы, а по Воскресенской – ввиду малой мощности бентонитовых горизонтов.

Запасы и прогнозные ресурсы Заломненского месторождения на описываемой территории составляют 23,2 млн т (в том числе по категории P_1 - 8,8 млн т) [103]. Всего прогнозные ресурсы бентонитов достигают 23,0 млн т. Освоение месторождения бентонитов сдерживается географической удаленностью и низким качеством сырья в разведанных скоплениях.

9. ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Данная территория расположена в двух геоструктурных регионах: центральной части Кузнецкой котловины и краевой части Кузнецкого Алатау. Первый регион сложен мощной толщей осадочных угленосных пород, покрытых четвертичными отложениями. Небольшая расчлененность рельефа способствует проникновению атмосферных осадков на глубину от 40

до 100-150 м. В коренных отложениях развиты трещинные, трещинно-пластовые и трещинно-жильные воды, а в рыхлых аллювиальных, озерно-аллювиальных, делювиальных и делювиально-пролювиальных – пластово-поровые и поровые. Отсутствие региональных водоупоров обуславливает тесную гидравлическую связь между отдельными водоносными зонами. Напоры локальные, воды гидрокарбонатные с минерализацией до 1-1,5 г/дм³. Гидрохимическая зональность прямая, вертикальная. Кузнецкий Алатау характеризуются сложными тектоническими условиями, почти полным отсутствием рыхлого покрова, повышенным количеством атмосферных осадков и густой растительностью. Воды трещинные и трещинно-жильные слабоминерализованные, напоры местные. Это бассейн зоны открытой трещиноватости.

Глава написана по фондовым материалам, с использованием работ С.П.Черныш, Ю.Ф.Лакеева, Ж.Н.Савиной, О.В.Постниковой, Т.Б.Сабанеевой и др. На территории листа выделены водоносные зоны, комплексы, серия и воды зон трещиноватости, а также слабоводоносные комплексы четвертичных отложений, которые на гидрогеологической схеме не показаны. *Водоносная зона* представляет собой водоносную часть зоны выветривания пород, характеризующуюся развитием экзогенной трещиноватости. *Водоносный комплекс* – это гидрогеологическое тело пластовой формы, занимающее определенное стратиграфическое положение, фильтрационно неоднородное, отвечающее фациально неоднородной части разреза. *Водоносная серия* объединяет собой несколько смежных водоносных горизонтов или комплексов, близких по типу водопроницаемости и образующих гидравлически единую водоносную систему.

Слабоводоносный комплекс верхнеплейстоцен-голоценовых элювиальных, делювиальных и пролювиальных отложений распространен на водоразделах низкогорного рельефа. Водовмещающие породы, мощностью от 0,4 до 5 м, представлены щебенкой коренных пород и суглинками с примесью щебня. Расходы родников изменяются от 0,06 до 0,5 л/сек. Воды безнапорные, гидрокарбонатные и хлоридные натриево-кальциевые, с минерализацией от 0,03 до 0,1 г/дм³. Воды этого комплекса, хотя и широко распространены в горной части района, практического значения не имеют и не отражены на прилагаемой гидрогеологической схеме.

Слабоводоносный эоплейстоцен-неоплейстоценовый комплекс сергеевской и бачатской свит выдержанных водоносных горизонтов не образует, он приурочивается, в основном, к контакту лессовидных макропористых суглинков с серовато-зеленоватыми иловатыми суглинками, к линзам и прослоям супеси, песка, комковатого суглинка, а также к щебнисто-суглинистым образованиям, залегающим в основании рыхлого покрова. Подземные воды залегают на разных глубинах. В отрицательных формах рельефа глубина залегания вод колеблется от 0,1-0,5 до 4-5 м. На склонах и водоразделах уровень грунтовых вод опускается до 11-14 м. Дебиты родников составляют сотые доли л/сек. Удельные дебиты колодцев изменяются от 0,01 до 0,1 л/сек.

Анионы представлены главным образом гидрокарбонатом. Вода неагрессивная, реакция водной среды кислая, рН 6-6,5, минерализация колеблется от 0,45 до 0,7 г/дм³. Питание вод местное за счет инфильтрации атмосферных осадков и талых вод. Практического значения воды не имеют и на гидрогеологической схеме не показаны.

Водоносный комплекс среднененеоплейстоцен-голоценовых аллювиальных отложений приурочен к отложениям поймы, первой, второй и третьей надпойменных террас, а также к терентьевской толще. Он широко распространен в долинах рек Томь, Иня и наиболее крупных их притоков. Водовмещающие породы представлены песком, гравием и галечником полимиктового состава. Мощность песчано-галечникового слоя колеблется от 1,5 до 12 м. Воды по характеру движения относятся к пластово-поровым. Водообильность осадков долины р. Томь по площади довольно равномерная. Дебиты родников изменяются от 0,1 до 0,5 л/сек. Удельные дебиты скважин равны 2,44 - 2,6 л/сек. Равномерная водообильность комплекса свидетельствует об одинаковой проницаемости отложений. Фильтрационные свойства пород несколько уменьшаются в направлении от русла реки. Коэффициент фильтрации колеблется от 11 до 320 м/сут. Водопроницаемость отложений 100-200 м²/сут. Обводненность аллювиальных образований р. Иня неравномерна и каких-либо закономерностей изменения ее не установлено. Удельные дебиты колеблются от 0,4 до 1 л/сек. Коэффициенты фильтрации (K_f), в среднем, равны 4 м/сут. Глубина залегания подземных вод изменяется от 1 до 20 м, увеличиваясь от русла реки к коренному борту долины. Воды комплекса повсеместно слабонапорные, что обусловлено наличием слабопроницаемых суглинков, выполняющих роль водоупора, а также тесной взаимосвязью с высоконапорными водами коренных отложений. Величина напора колеблется от 0,5 до 19 м. Воды слабоминерализованные (от 0,2 до 0,7 г/дм³). Анионный состав на 95-98 % представлен гидрокарбонат-ионом, количество которого достигает 0,6 г/дм³. В катионном составе присутствуют (в г/м³): кальций 0,07-0,08, магний 0,015-0,02, натрий 0,01-0,02. Вода жесткая, неагрессивная. Содержание трехвалентного железа от 0,1 до 2 мг/дм³. Реакция водной среды кислая (рН 6,0-6,5). Микрокомпоненты представлены (мг/дм³): свинцом 0,01, медью 0,16, барием 0,48, сурьмой 0,03, мышьяком 0,03, никелем 0,003, марганцем 1, хромом 0,08.

Питание комплекса осуществляется за счет инфильтрации паводковых вод и атмосферных осадков, поступления нижележащих напорных вод коренных отложений. Воды широко используются местным населением для децентрализованного водоснабжения.

Водопроницаемые, но практически безводные нижне-среднененеоплейстоценовые аллювиальные отложения (Q_{1-II}) широко распространены в долине р. Томь и представлены супесями, песками, галечниками и гравием, залегающим в основании четвертой и пятой надпойменных террас на цоколе палеозойских пород высотой 5-40 м над меженным уровнем воды в реке. Мощность водовмещающих пород не превышает 10 м. Аллювиальные осадки названных террас, обладающие хорошей проницаемостью, насыщаются водой из нижележащих напорных вод палеозоя, в меньшей мере за счет инфильтрации атмосферных осадков, и разгружаются рассеянными нисходящими родниками в р. Томь.

На гидрогеологической карте эти отложения показаны контуром водопроницаемых, но практически безводных пород, залегающих выше первого от поверхности водоносного комплекса. Практического значения воды этих террас не имеют.

Водоносный комплекс нижне-среднеюрских отложений (J_{1-2}) широко распространен на междуречье Иня, Сев. и Юж. Уньга. Водовмещающие породы представлены трещиноватыми

песчаниками, алевролитами, аргиллитами и углями, выполняющими обширную Чусовитинскую мульду. Среди юрских отложений широко распространены пористые и трещиноватые водовмещающие породы. Максимальная трещиноватость пород отмечается в зоне физического выветривания до глубины 130-150 м. Обводненность отложений неравномерна, водообильность нарастает с северо-запада на юго-восток. До глубины 100 м удельные дебиты колеблются от 0,1 до 5,1 л/сек, а на глубинах 100-150 м они снижаются до 0,02-0,1 л/сек, а в интервале 150-300 м до 0,01-0,04 л/сек. Глубина залегания уровня подземных вод в долинах располагается вблизи поверхности земли, на водоразделах - 5-20 м, воды напорные. Фильтрационные свойства определяются степенью открытости трещиноватости, поэтому они неравномерны как по площади, так и в разрезе. Коэффициенты фильтрации изменяются от 0,8-5 м/сут до 30-36 м/сут. Фильтрационная способность отложений уменьшается с глубиной. Коэффициент водопроводимости изменяется от 8 до 3841 м²/сут.

Химический состав и минерализация подземных вод изучены до глубины 180 м. Воды верхней части комплекса пресные, их минерализация в среднем составляет 0,5-0,6 г/дм.³. С глубиной минерализация увеличивается до 0,7-0,8 г/дм.³. Анионный состав по площади и в разрезе однообразен. Воды гидрокарбонатные. В верхней части комплекса воды кальциевые, кальциево-магниевые, ниже катионный состав более пестрый. По периферии преобладают кальциево-магниевые, магниевые, магниевые натриевые воды, а в центре – натриевые, натриево-кальциевые и кальциево-натриевые. В верхней части реакция воды кислая (рН от 5 до 6,5), а ниже уровня эрозионных врезов нейтральная (рН до 8). Воды неагрессивные, умеренно жесткие, содержание двухвалентного железа колеблется от 0,12 до 1,7 мг/дм.³, трехвалентного – от сотых долей до 1,5 мг/дм.³. Микрокомпоненты представлены (в мг/дм.³): цирконием (0,94), барием (1,0), стронцием (2,0), фосфором (0,95), марганцем (0,54), хромом (0,22), мышьяком (0,06), свинцом (0,028), медью (0,056), серебром (0,14). Содержание урана фоновое - 1×10^{-7} - 2×10^{-8} мг/дм.³.

Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод, а также за счет разгрузки подземных вод Ажандаровского хребта, которые занимают более высокое гипсометрическое положение и тем самым создают значительный напор в подземных водах юрских отложений. Дренируются подземные воды местной речной сетью. Воды комплекса широко используются как источник централизованного и децентрализованного водоснабжения. Разведаны и утверждены запасы по Петровскому (III – 1, 4) и Ленинск-Кузнецкому (IV – 2,1) месторождениям. Длительная эксплуатация Ленинск-Кузнецкого водозабора нарушила естественный режим подземных вод, в результате чего произошло осушение многих родников и источников правых притоков р. Чесноковки.

Водоносная зона ниже-среднетриасовых отложений (T_{1-2}) занимает небольшую площадь в верховьях рек Мунгат и Южная Уньга. Водовмещающие породы представлены пластами песчаников, туфогенных песчаников, алевролитов, аргиллитов и базальтов. Минимальная водоносность отмечается в базальтах, где дебиты родников составляют 0,005-0,08 л/сек. Обводненность песчано-глинистых отложений несколько выше, здесь дебиты родников колеблются от 0,1 до 0,5 л/сек. Фильтрационная способность отложений с глубиной ухудшается. Кф изменяется от 3,9 до 20 м/сут.

По химическому составу воды пресные и слабоминерализованные (от 0,1 до 0,8 г/дм³), преимущественно гидрокарбонатные. Среди катионов преобладают кальций, магний. Реакция среды кислая, pH 5,5-6,5. Микрокомпоненты представлены (мг/л): барием (до 0,48), титаном (до 0,12), марганцем (0,12), цирконием (до 0,057), кобальтом (до 0,002), цинком (до 0,021), свинцом (до 0,0057). Питание подземных вод местное, за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка осуществляется в речную сеть и в хорошо проницаемые юрские отложения. Практического значения водоносная зона не имеет.

Водоносная зона верхнепермских пород ерунаковской подсерии (P_{2er}) расположена узкой полосой в бассейне р. Иня и в юго-восточной части листа севернее Ажандаровского хребта. Водовмещающие породы представлены песчаниками (до 50%), алевролитами, конгломератами и пластами угля. Подземные воды приурочены к отдельным зонам повышенной трещиноватости до гл. 150 м. Регионально выраженных водоупоров в разрезе нет, поэтому воды всех водоносные зоны связаны гидравлически между собой и картируются как единая водоносная зона напорных трещинных вод. Распределение обводненности по площади неравномерно. Удельные дебиты скважин на водоразделах и склонах колеблются от 0,01 до 0,7 л/сек, а в долинах – от 0,04 до 18 л/сек. Дебиты родников в бассейне р. Мунгат изменяются от 0,01 до 9 л/сек. В целом обводненность нарастает с северо-запада на юго-восток, достигая наибольших значений (до 18 л/сек) в долине р. Юж. Уньга. Водообильность отложений по разрезу также неравномерна, наиболее обводнены отложения в зоне физического выветривания до глубины 60-70 м. Максимальные напоры сосредоточены в долинах крупных рек, на водоразделах воды в основном безнапорные. Коэффициент фильтрации зависит от степени трещиноватости и изменяется от 2 до 85 м/сут.

Химический состав и минерализация изучены до глубины 450 м. В самой верхней части разреза (до глубины вреза местных дрен) минерализация составляет 0,3-0,7 г/дм³. С глубиной минерализация повышается до 1,7 г/дм³. В верхней дренируемой зоне преобладают кальциевые и кальциево-магниевые воды. В районе г. Ленинск-Кузнецкого и с. Борисово появляются натриевые и натриево-кальциевые воды. Содержание (в мг/экв): иона кальция варьируют от 1 до 6, иона магния от 0,08 до 3,3, натрия от 0,043 до 6,3. По анионному составу воды гидрокарбонатные. Реакция водной среды слабо кислая pH 5-6,5. Воды мягкие неагрессивные, нерадиоактивные, содержание урана в них колеблется от 2×10^{-8} до 1×10^{-6} . Микрокомпоненты представлены (мг/дм³): медью (0,001- 0,03), цинком (до 0,1), свинцом (до 0,001), барием (до 0,03), ванадием (до 0,03), титаном (до 0,03), цирконием (до 0,003), сурьмой (до 0,01), марганцем (до 0,003), кадмием (до 0,003). Питание подземных вод местное инфильтрационное. Воды используются для централизованного водоснабжения поселков и шахт.

Водоносная зона верхнепермских отложений ильинской подсерии (P_{2il}) распространена в юго-западной части листа, в зоне линейной складчатости, а также протягивается широкой полосой от западной рамки листа на юго-восток до пос. Крапивинский. Водовмещающие породы представлены мощными пачками песчаников с прослойками алевролитов, аргиллитов и углей. В разрезе насчитывается от 3 до 8 водоносных зон с повышенной трещиноватостью. Залегают они на глубинах от 10 до 145 м. В центральной и юго-западной части площади

прослеживаются мощные тектонические нарушения (Журинский и Виноградовский взбросы, Конютихинский надвиг), характеризующиеся повышенной водообильностью, ширина интенсивного смятия пород достигает 200-400 м. Между всеми зонами существует тесная гидравлическая связь. Максимальная водоносность отмечается в долинах рек, где удельные дебиты изменяются от 0,2 до 17,5 л/сек; на водоразделах они не превышают 0,45 л/сек. Благодаря расчлененности рельефа и большой глубине эрозионных врезов, в центральной и юго-восточной частях образовано много источников подземных вод с дебитами от 0,09 до 5,8 л/сек. Коэффициенты водопроницаемости пород изменяется в очень больших пределах - от 0,098 до 1190 м²/сут, фильтрационные свойства пород растут от водоразделов к долинам. Кф варьируют от 3 до 159 м/сут. С глубиной коэффициенты фильтрации и водопроницаемости уменьшаются.

Химический состав и минерализация вод изучены до глубины 1200 м. Высокоминерализованные воды вскрыты в районе с. Борисово, в зоне тектонических нарушений на глубине более 450 м, где происходит резкое увеличение минерализации до 33 г/дм³. Изменение химического состава с глубиной идет по пути замещения кальция натрием, гидрокарбонат-иона – хлором. В зоне активного водообмена воды кальциевые, кальциево-магниевого. Содержание иона кальция колеблется от 0,3 до 5,6 мг/экв, иона натрия от 0,1 до 2,5 мг/экв. С глубиной возрастает роль иона натрия. В интервале 200-450 м воды натриево-кальциевые, иногда натриевые. Содержание иона натрия увеличивается с глубиной до 8-9 мг/экв, а иона кальция до 2-2,5 мг/экв. Глубже воды становятся щелочными, ионы натрия почти полностью вытесняют ионы кальция и магния. То же происходит и в анионном составе, до гл. 200 м это преимущественно гидрокарбонатные воды, количество иона HCO₃ колеблется от 2,5 до 16,5 мг/экв, содержание иона хлора не превышает 1,5 мг/экв. В интервале 200-450 м, наряду с гидрокарбонатными, отмечаются гидрокарбонатно-хлоридные воды, а ниже они переходят в хлоридно-гидрокарбонатные и хлоридные. Содержание хлора возрастает до 100 мг/экв. Реакция водной среды до гл. 200 м кислая (рН 5,5-6,5), а ниже - щелочная (рН 7-8,9). Воды неагрессивные. В зоне активного водообмена растворенные в воде газы - азот и углекислый газ воздушного происхождения; в зоне затрудненного водообмена – углекислый газ и азот биогенного происхождения, с небольшим количеством метана; в зоне весьма затрудненного водообмена содержание метана увеличивается до 10% и появляются тяжелые углеводороды до 2%, с глубины более 450 м содержание (в мг/дм³) йода возрастает до 11,7, брома до 23, нафтеновых кислот до 22, метаборной кислоты до 27. В зоне свободного водообмена присутствуют следующие микрокомпоненты (мг/дм³): урана от 2 × 10⁻⁶ до 3 × 10⁻⁶, меди 0,001-0,05, цинка 0,01, бария 0,03-0,05, титана 0,01, циркония 0,003, марганца 0,003. Коли-титр выше 333 мл.

Питание подземных вод местное инфильтрационное, имеется тесная гидравлическая связь с грунтовыми водами. Воды используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения. К отложениям этого комплекса приурочены практически все месторождения питьевых вод на территории листа: Пугачевское, Елыкаевское, Смолинское, Старочервовское, Северо-Уньгинское, Березовоярское, Крапивинское, Егозовское и Южно-Уньгинское, а также Борисовское месторождение минеральных вод.

Водоносная зона верхнепермских отложений кузнецкой подсерии (P₂kz)

распространена, главным образом, на правобережье р.Томь, в левобережной части она занимает небольшую площадь. Водовмещающие породы представлены комплексом песчано-глинистых отложений. Верхняя часть разреза состоит на 80% из песчаников, а нижняя – преимущественно из аргиллитов и алевролитов. Основным коллектором подземных вод являются пласты трещиноватых песчаников. Наиболее часто фиксируются родники с дебитами 0,5-1 л/сек. Водообильность несколько нарастает с северо-запада на юго-восток. Дебиты самоизливающихся скважин колеблются от 1 до 5 л/сек. Максимальной обводненностью (до 1-5 л/сек) обладают скважины, пробуренные в эрозионных врезах, а минимальной – на водоразделах. Наличие большого количества самоизливающихся скважин свидетельствует о напорном характере подземных вод.

Химический состав и минерализация вод изучены до глубины 400 м. С поверхности до глубины 160 м минерализация составляет 0,4 - 0,5 г/дм³, ниже она увеличивается до 6 г/дм³. С глубиной происходит замещение иона кальция ионом натрия и гидрокарбонат-иона ионом хлора. До глубины 160 м воды кальциевые, иногда кальциево-натриевые, кальциево-магниевые. Содержание (в мг/экв): кальция (1 - 4,5-5,6), натрия (0,04 - 6,52). Ниже глубины 160 м содержание натрия резко возрастает до 50-60 мг/экв. Гидрокарбонатные воды сменяются хлоридно-гидрокарбонатными и даже гидрокарбонатно-хлоридными. Воды неагрессивные, мягкие и умеренно жесткие. Общая жесткость равна 2-7 мг/экв. Содержание урана от 2×10^{-8} до 3×10^{-6} мг/ дм³. Микрокомпоненты представлены (мг/дм³): медью (0,001-0,005), цинком (0,01-0,02), свинцом (до 0,001), барием (до 0,003), ванадием (0,001), титаном (0,2 – 0,3), цирконием (до 0,003), марганцем (0,3 – 0,7). В состав растворенных ионов входят углекислый газ, азот, небольшое количество метана и тяжелых углеводородов. Состав растворенных газов свидетельствует о плохой промытости отложений и существовании восстановительной обстановки на глубинах более 160 м. Питание местное за счет инфильтрации атмосферных осадков. Подземные воды используются для централизованного водоснабжения населения. С ними связаны Егоровское и значительная часть Северо-Уньгинского месторождения пресных вод.

Водоносная зона нижнекаменноугольно-нижнепермских отложений балахонской серии (C₁-P₁bl) распространена на правобережье р.Томь, в бассейнах рек Грязная, Заломная, Змеинка, Крутая, Белая Осипова, Тынгаза, Бол. и Сухая Кедровка. Водовмещающие породы представлены преимущественно песчаниками, алевролитами, аргиллитами, редкими прослоями конгломератов, пластами угля. Обводненность верхней части зоны слабая, встречаются рассеянные родники и мочажины. Дебиты родников колеблются от 0, 03 до 0,5 л/сек. На водоразделах скважины глубиной до 120 м оказались безводными. В долинах рек до глубины 90 м водообильность комплекса высокая. Фильтрационные свойства с глубиной ухудшаются, Кф уменьшается от 19,2 до 4 м/сут.

Минерализация вод зоны активного водообмена (до глубины 100 м) изменяется от 0,3 до 0,6 г/дм³; ниже, в зоне затрудненного водообмена, минерализация составляет 0,5-1,1 г/дм³. По анионному составу воды гидрокарбонатные, содержание гидрокарбонат-иона изменяется от 3-10,6 мг/экв в зоне активного водообмена до 6-12 мг/экв в зоне затрудненного водообмена.

Количество хлора колеблется от 0,3 до 1,0 мг/экв. По катионному составу в зоне активного водообмена воды кальциево-натриевые, содержание кальция колеблется от 0,5 до 4,5 мг/экв, натрия от 0,4 до 3,5 мг/экв, магния от 0,08 до 1,6 мг/экв. В зоне затрудненного водообмена воды натриевые, натриево-кальциевые, содержание натрия увеличивается до 16 мг/экв, количество кальция и магния с глубиной не изменяется. Реакция водной среды слабо кислая (рН 6-6,5) в зоне активного водообмена и слабо щелочная (рН 7,5-8,5) в зоне затрудненного водообмена. Вода неагрессивная, мягкая, общая жесткость изменяется от 0,5 до 6 мг/экв. Содержание урана не превышает фона. Преобладание в воде иона натрия, наличие ионов хлора, брома, сероводорода и метана свидетельствует о плохой промытости комплекса и о существовании уже на небольших глубинах восстановительной обстановки.

Питание водоносной зоны происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков. Подземные воды верхней части зоны могут использоваться для водоснабжения мелких поселков. В составе водоносной зоны разведано Березовоярское месторождение минеральных вод и одноименное месторождение пресных вод.

Водоносная серия верхнедевонско-нижнекаменноугольных отложений мозжухинской серии (D₃-C₁mz) распространена на ограниченной территории в низовьях рек Крутая, Бол. и Сухая Кедровки. Водовмещающие породы представлены известняками, мергелями, реже песчаниками, алевролитами, аргиллитами. Немногочисленные родники водоносной серии приурочены к трещиноватым известнякам и характеризуются малыми дебитами (менее 0,5 л/сек). Нижняя граница зоны интенсивной трещиноватости лежит на 40-50 м ниже отметки местного базиса эрозии, глубже трещины залечены кальцитом и кварцем. Слабая трещиноватость пород обуславливает малую водообильность серии, удельные дебиты скважин составляют 0,008-0,07 л/сек. Воды гидрокарбонатные кальциевые, иногда магниевые, пресные, с минерализацией до 0,6 г/дм³. Питание подземных вод местное. Практического значения воды не имеют.

Водоносный комплекс зоны открытой трещиноватости в отложениях венд-кембрия и девона (V-Є + D). Объединение данных стратиграфических подразделений в единый водоносный комплекс проведено на основании однотипности литологических, тектонических, геоморфологических условий залегания подземных вод. Расположен он в северо-восточном углу территории планшета. Водовмещающими породами являются глинистые и песчано-глинистые сланцы, эффузивы, туфы, порфириды, алевролиты, разбитые многочисленными разрывными нарушениями. Воды комплекса разгружаются преимущественно через рассеянные родники, заболачивания подножья склонов и днища логов. Редко наблюдаются сосредоточенные родники. Водообильность комплекса неравномерная. Наиболее обводненными являются зоны тектонических нарушений, где дебиты родников достигают 1-3 л/сек.. В местах, не затронутых нарушениями, дебиты составляют 0,05-1,0 л/сек. Родники преимущественно нисходящие, что свидетельствует о безнапорном характере грунтовых вод.

Питание водоносного комплекса осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков на водоразделах и склонах, практически лишенных рыхлого покрова. Слабая минерализация (0,1 - 0,5 г/дм³) обусловлена малыми путями и большой скоростью фильтрации. По анионному составу воды гидрокарбонатные, катионный состав разнообразен. В

пределах развития кембрийских и протерозойских щелочных пород воды натриевые (содержание натрия 0,5 – 2,6 мг/экв). По северной и восточной окраинам комплекса преобладает ион кальция (1-2 мг/экв). Магний присутствует во всех пробах. Реакция водной среды кислая (рН 6-6,5). В составе вод присутствуют следующие микрокомпоненты (в мг/дм³): медь (до 0,002), цинк (0,02 - 0,03), свинец (до 0,001), барий (0,05), титан (0,01-0,03), цирконий (до 0,003), марганец (до 0,01), кадмий (до 0,003). Вода нерадиоактивная. Содержание урана не превышает 1×10^{-7} мг/дм³. Из-за отсутствия потребителя воды практического значения не имеют.

Воды зон трещиноватости верхнерифейско-вендских образований пезасской серии (R₃ - Vpz) распространены незначительно в пределах Пезасского горста. Водовмещающие породы представлены мраморизованными известняками с редкими прослоями черных кварцитов. Дебиты родников составляют 0,1-0,3 л/сек. Воды трещинные и трещинно-карстовые безнапорные, гидрокарбонатные кальциевые, кальциево-натриевые, с минерализацией 0,1-0,3 г/дм³, неагрессивные, нерадиоактивные, рН 5,5-6. Питание подземных вод местное инфильтрационное. Практического применения воды не имеют.

Воды зон трещиноватости интрузивных пород нижнего кембрия и девона, объединенных ($\delta \text{C}_{1+2} \text{D}_2?$), выявлены на небольшой площади. Породы в верхней части трещиноватые и до глубины 20-40 м обводнены. Дебиты редких родников колеблются от 0,1 до 0,6-0,7 л/сек. Воды ультрапресные с минерализацией 0,03-0,1 мг/дм³, гидрокарбонатные натриево-кальциевые, реже кальциево-натриевые и кальциево-магниевые. Питание подземных вод инфильтрационное. Практического значения воды не имеют.

10. ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА

Район характеризуется неоднородной, но относительно благоприятной эколого-геологической обстановкой. Из угледобывающих предприятий на территории листа действуют Еловский разрез и две шахты: Крапивинская и им. Ярославского. Неблагоприятное воздействие на экологию района оказывают города Кемерово и Ленинск-Кузнецкий, а также радиоактивные осадки, связанные с испытанием атомного и водородного оружия на Семипалатинском полигоне. Но, в связи с тем, что после их выпадения прошло уже более 40 лет, радиоактивность соответствует естественному фоновому уровню 8-20 мкр/час, однако последствия радиоактивного заражения продолжают негативно отражаться на состоянии здоровья населения до сих пор.

Эколого-геологическая обстановка в значительной мере связана с особенностями природной среды. По характеру рельефа, геологическому строению и степени геодинамической и геохимической устойчивости территории выделяются следующие классы природных ландшафтов: а) низкогорье Кузнецкого Алатау, б) возвышенная гряда на базальтах и вулканогенно-терригенных породах триаса, в) умеренно расчлененная цокольная равнина Кузнецкой котловины, г) слабо расчлененная цокольная равнина Кузнецкой котловины, д) террасированная аллювиальная равнина.

Низкогорье Кузнецкого Алатау характеризуется расчлененным рельефом с относительными превышениями 200-250 м. Сложено оно дислоцированными карбонатными и вулканогенно-

теригенными отложениями девона, ордовика, кембрия и протерозоя и интрузивными породами, которые перекрыты маломощным (до 10 м) чехлом водопроницаемых рыхлых отложений, представленных суглинками, щебнем, дресвой. На дерново-подзолистых, серых лесных и горных дерново-подзолистых почвах произрастают осиново-берёзовые и пихтовые леса. Из экзогенных процессов следует отметить карст и эрозию. Геодинамическая и геохимическая устойчивости высокие.

Возвышенная гряда, развитая на базальтах и вулканогенно-терригенных породах триаса, расположена в юго-восточной части листа, где представлена Ажандаровским хребтом с абсолютными высотами 380-480 м. Возвышенный рельеф гряды обусловлен высокой противонудационной устойчивостью покровов базальтов. Склоны гряды прорезаны многочисленными ручьями и логами, покрыты лесом. Геодинамическая и геохимическая устойчивости высокие.

Умеренно расчлененная цокольная равнина Кузнецкой котловины расположена в правобережьях р.Томь и р. Мунгат и характеризуется относительными превышениями 160-200 м. Рельеф развит главным образом на терригенных отложениях перми и карбона, перекрытых глинами и суглинками четвертичного возраста. Почвы горные дерново-подзолистые и горно-лесные, на которых произрастают вторичные осиново-березовые и осиновые леса с послелесными лугами. Широко распространены плоскостной смыв и заболачивание в долинах рек.

Слабо расчлененная цокольная равнина Кузнецкой котловины занимает основную часть левобережья р.Томь с относительными превышениями 120-160 м. Рельеф сформирован на терригенных угленосных отложениях перми и юры, перекрытых неоген- четвертичными суглинками и глинами мощностью от 1 до 50 м. Равнина расчленена сетью рек и логов, что придает ей полоогоувалистый вид. На склонах речных долин отмечены редкие мелкие оползни и неглубокие отмирающие овраги. На водоразделах распространены суффозионные просадки и плоскостной смыв, развитию последнего способствует вспашка полей и выпас скота. Почвы от темно-серых лесных до выщелоченных и оподзоленных черноземов с небольшими березовыми лесами, сменяющимися лесостепью и разнотравно-ковыльной степью, которые трансформированы в лугово-пастбищный и полевой ландшафты. В результате интенсификации сельского хозяйства, применения высокотоксичных гербицидов и пестицидов, ненормированного выпаса скота и горнодобывающих работ почвы сильно нарушены. Геодинамическая и геохимическая устойчивости ландшафта средние.

Террасированная аллювиальная равнина включает в себя пойму, надпойменные террасы и древние речные долины. В ее строении принимают участие суглинки, илы, торфы и гравийно-галечниковые образования. Мощность аллювия 5-40 м. В долинах основных рек широко распространены крупногалечниковый аллювий. Почвы аллювиально-луговые, аллювиально-болотные, чернозёмы оподзоленные. Поймы часто заболочены, высокие террасы покрыты степной, а низкие – луговой и болотной растительностью. Интенсивно развита боковая эрозия. Геохимическая устойчивость средняя, местами низкая, что обусловлено присутствием торфов и илов, обладающих высокой сорбционной способностью. Геодинамическая устойчивость ландшафта средняя. Техногенная нагрузка на этой территории значительная, здесь расположены многие населенные пункты, в том числе значительная часть г. Кемерово, скотоводческие фермы

с навозохранилищами, существенные площади заняты пахотными угодьями, в северной части по ней проходят линия электропередач и автомобильная дорога Кемерово-Новокузнецк.

По степени нарушенности геологической среды, её загрязнённости вредными веществами выявлены районы с удовлетворительной, напряжённой и кризисной обстановками.

К районам с удовлетворительной эколого-геологической обстановкой отнесена территория правобережья рек Томь и Мунгат. В районах умеренно расчлененной равнины Кузнецкой котловины широко распространены осыпи, боковая и донная эрозия берегов рек, плоскостной смыв, а в низкогорном рельефе Кузнецкого Алатау встречаются карсты, небольшие осыпи и обвалы. Эти районы удалены от промышленных центров и слабо затронуты хозяйственной деятельностью. Естественный ландшафт нарушен лесозаготовительными работами, вследствие чего черневая тайга на значительных площадях замещена берёзово-осиновыми лесами с преобладанием подлеска. Доминирующие западные и юго-западные ветры доносят сюда пыль, газ и тяжелые металлы, источниками которых являются промышленные предприятия г.г. Кемерово и Ленинск-Кузнецкий. Суммарный показатель концентрации (СПК) тяжелых металлов в почвах не превышает 8 ед. Пылевая нагрузка на территорию составляет менее 10 т на 1 км². В подземных водах триаса и кузнецкой подсерии верхней перми отмечаются повышенные содержания марганца (0,3-0,7 мг/дм³) и титана (0,12-0,3 мг/дм³), что скорее всего обусловлено развитием коры химического выветривания. Степень риска заражения людей клещевым энцефалитом средняя, а лептоспирозом - высокая.

Площади с напряженной эколого-геологической обстановкой занимают центральную и западную части территории листа, охватывая слабо расчлененную равнину Кузнецкой котловины и террасированную аллювиальную равнину. Экзогенные процессы проявлены в образовании оползней поверхностного типа, лёссовых просадок, плоскостном смыве. Степные урочища превращены в пашни, а лесостепные – в лугово-пастбищные угодья. Распашка полей усиливает процессы плоскостного смыва и дефляции почв. Бесконтрольная химизация привела к загрязнению поверхностных вод, почв и пород зоны аэрации нитратами, пестицидами, ядохимикатами, что отрицательно сказывается на растительности и фауне. Угрозу бактериологического заражения представляют животноводческие комплексы с их навозохранилищами. На большей части территории метеоусловия способствуют накоплению вредных примесей в атмосфере. Пылевая нагрузка на территорию достигает 10 т на 1 км² в год. Почвы повсеместно загрязнены никелем, кобальтом, свинцом, хромом, марганцем и оловом. Стоки промышленных предприятий и животноводческих комплексов, снос гербицидов с полей загрязняют реки и водоемы, отрицательно сказываются на их фауне. В донных отложениях отмечено повышенные содержания свинца, никеля, кобальта, олова и меди. На половине ареала (междуречье Сев. Уньги и Томи) почвы загрязнены цезием с содержанием от 65 до 150 милликюри на км². По данным контрольного гидрологического створа, расположенного ниже пос. Крапивинский, в составе воды р.Томь ПДК превышены по нефтепродуктам в 3 раза, по фенолам – в 4 раза, биологическая потребность в кислороде удовлетворяется на 50% [54]. Судя по этим анализам, воду из р. Томь можно использовать для питья и бытовых целей только после значительной очистки. В подземных водах четвертичных аллювиальных отложений содержания бария, марганца,

мышьяка, хрома и серебра превышают ПДК. Степень риска заражения людей клещевым энцефалитом средняя, а лептоспирозом - высокая.

Площади с кризисной обстановкой располагаются севернее г. Ленинск-Кузнецкий, южнее г. Кемерово и западнее пос. Крапивинский. Естественный лесостепной ландшафт здесь полностью преобразован в пашни, садоводческие и лугово-пастбищные угодья. Рельеф нарушен мелкими карьерами и горными выработками. Пылевая нагрузка, поступающая сюда главным образом с предприятий угольной промышленности г.г. Кемерово и Ленинск-Кузнецкий, превышает 10 т на 1 км². Почвы заражены радиоактивным цезием-137 (65-100 милликюри на 1 км²). Одним из основных критериев для отнесения территорий к кризисной категории послужило высокое загрязнение её тяжелыми металлами, СПК которых в почве вблизи Ленинска-Кузнецкого достигает 37 ед. Здесь выявлены высокие содержания свинца, цинка, молибдена, серебра, бария, хрома, олова, стронция. В донных отложениях этого ареала отмечены повышенные концентрации никеля, олова, цинка, бария, хрома и меди, а в подземных водах – бария, мышьяка, кадмия, марганца и хрома, содержания которых превышают ПДК. Основным источником загрязнения являются предприятия г. Ленинск-Кузнецкий, которые выбрасывают в атмосферу около 27,2 тыс. т в год, в том числе газообразных соединений – 8,0, взвешенных твердых частиц – 19,2. В районе г. Кемерово почвы загрязнены свинцом, никелем, молибденом, стронцием. Кроме того, оба ареала пересекают железные и автомобильные дороги, в том числе Кемерово-Новокузнецк, газопровод, ЛЭП, в их пределах располагаются поселки и села, скотоводческие фермы с навозохранилищами, пахотные угодья, которые также отрицательно влияют на экологию этих районов. Из экзогенных процессов здесь распространены плоскостной смыв и дефляция почв.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ и обобщение огромного фактического материала, накопленного за длительный период геологического изучения Кузнецкого бассейна и прилегающей части Кузнецкого Алатау, позволили значительно уточнить геологическое строение и перспективы района на полезные ископаемые, проследить литолого-фациальные изменения угленосных отложений Кузбасса по латерали. В количественных данных определены закономерности изменения угленосности верхнепалеозойских отложений по разрезу и латерали, непосредственно влияющие на прогноз и перспективную оценку территории. Рабочая угленосность балахонской серии весьма неравномерно повышается с юга на север и с востока на запад. В кольчугинской серии мощности угленосных толщ уменьшаются в восточном направлении с градиентом 0,6-5,2% на 1 км, а суммарные мощности пластов угля в среднем на 6,6% на 1 км. Впервые представляется к изданию карта неоген-четвертичных образований, которая может служить хорошей основой для геолого-экологических, инженерно-геологических гидрогеологических и других исследований.

При достаточно высокой степени изученности территории листа N-45-IX некоторые вопросы геологии остаются нерешенными.

Имеются расхождения в увязке разрезов угленосных отложений кольчугинской серии характеризуемой площади со стратотипами в береговых обнажениях по р.Томь [5]. Например, по схеме В.М.Богомазова с соавторами [5] в Грамотеинском блоке пласт Красногорский является границей ленинской и грамотеинской свит (у нас – это граница ускатской и ленинской свит). В таком случае при следовании на восток в Уропском блоке мощность тайлуганской свиты составила бы 1550 м (у нас – 750 м). Далее по простиранию на юг по детальным геолого-разведочным данным мощность толщ существенно не меняется вплоть до стратотипического разреза у Бабьего Камня на р.Томь, где мощность тайлуганской свиты равна 690 м (70). То есть, мощность ее 1550 м, вытекающая из альтернативной схемы корреляции, намного преувеличена. В последующих стратиграфических разработках необходимо учитывать факт резкого повышения суммы фюзенизированных компонентов на уровне угольных пластов 58-60, установленный Э.М.Пахом [116] на всех месторождениях, что может служить своеобразным стратиграфическим репером при корреляции разрезов.

В Северо-Кузбасской фациальной зоне граница кузнецкой подсерии и красноярской толщи очень нерезкая и ее положение требует уточнения. Дискуссионным остается положение границы между ускатской и ленинской свитами на Восточно-Борисовском месторождении. Нуждается в уточнении структура отложений нижебалахонской и острогской подсерий в восточной части Заломненской тектонической зоны. Осталась недостаточно ясной природа повышенных значений магнитного поля на площади распространения верхнепалеозойских угленосных отложений на крыльях Крапивинского купола. На северном склоне Крапивинского купола вскрыты образования, подстилающие угленосные отложения, но пород, которые могли бы вызвать магнитную аномалию, здесь не обнаружено.

На площади листа установлен ряд крупных месторождений угля, однако изучены они неравномерно. Разведаны Егозово-Красноярское, Ленинское, частично Солоновское и Пинигинское месторождения и небольшие участки Борисовского и Крапивинского месторождений. Остальная площадь продуктивных верхнепалеозойских отложений охвачена лишь поисковыми и поисково-оценочными работами. Среди перечисленных месторождений шахтами отрабатываются центральная часть Егозово-Красноярского и Крапивинский участок одноименного месторождения, углеразрезами – южная часть Борисовского месторождения.

В качестве первоочередных работ рекомендуются доразведка флангов и глубоких горизонтов Егозово-Красноярского и Солоновского месторождений и поисково-оценочные – на Восточно-Борисовском. Все они характеризуются высокой угленосностью продуктивных толщ, наличием мощных пластов каменного угля и благоприятными горно-техническими условиями (пологое залегание толщ, малая мощность вскрыши). Барачатское месторождение с повышенной угленосностью продуктивных толщ и мощными пластами угля, рекомендуется для постановки поисково-оценочных работ. На Заломненском, Змеинском и Крапивинском месторождениях отдельные участки с повышенной угленосностью толщ и значительной мощностью пластов угля уже в современных конъюнктурных условиях представляют интерес и рекомендуются для поисково-оценочных работ.

Из других полезных ископаемых несомненный интерес представляют залежи щелочных бентонитов в бассейне р.Заломная, несмотря на значительную удаленность их от освоенных районов. Кроме того, рекомендуется продолжить технологические исследования по обогащению давсонитовых руд, особенно перспективным в этом направлении представляется метод подземного выщелачивания.

ЛИТЕРАТУРА

ОПУБЛИКОВАННАЯ

1. Адаменко О.М. Алтай. – В кн.: История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтай-Саянская горная область. М.: Наука, 1969, с.54-120.
2. Ананьев А.Р. Материалы к изучению макроостатков девонских растений на Белоосиповском месторождении в Кузнецком Алатау. – В кн.: Новые данные по стратиграфии докембрия и палеозоя Алтай-Саянской складчатой области. Новокузнецк, 1986, с.95-96.
3. Атлас Кемеровской области. Ответственный редактор Н.М.Березова. Кемерово-Новосибирск, 1996.
4. Белоусов А.Ф., Кривенко А.П., Полякова З.Г. Вулканические формации. Новосибирск: Наука, 1982, 281 с.
5. Богомазов В.М., Вербицкая Н.Г., Золотов А.П. и др. Стратиграфия и условия образования кольчугинской серии Кузбасса. – В кн.: Кузбасс - ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангарида. Т. II. Новосибирск, 1996, с. 104-115.
6. Будников И.В., Сивчиков В.Е., Ярков В.О. Косая мегаслоистость – экзотика или система? – В сб.: Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Алтай-Саянской складчатой области. Новокузнецк, 1999, с.67-68.
7. Будников И.В., Сивчиков В.Е., Ярков В.О. Некоторые закономерности строения кольчугинской серии как основа ее стратиграфического расчленения. В сб.: Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Алтай-Саянской складчатой области. Новокузнецк, 2001, с.42-44.
8. Вербицкая Н.Г. Кузбасс – ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангарида. – В кн.: Кузбасс – ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангарида. Т. II. Новосибирск, 1996, с. 115-120.
9. Верхний палеозой Ангарида / О.А.Бетехтина, С.Г.Горелова, Л.Л.Дрягина. и др. Новосибирск: Наука, 1988, 264с.
10. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР, т. 7. М.: Недра, 1969, 912с.
11. Геология СССР, т. XIV, М.: Недра, 1967, 664с.
12. Геолого-промышленная карта Кузнецкого бассейна масштаба 1:100 000 /А.З.Юзвickий, В.Ф.Свиньин, В.И.Данилов, Г.П.Юзвickая. Новосибирск, 2000.
13. Геохимия и геодинамические условия формирования траппов Кузбасса / Н.Н. Крук, А.В. Плотников, А.Г. Владимиров, В.А. Кутолин. Институт геологии СО РАН, Новосибирск, 1998.

14. Горелова С.Г., Меньшикова Л.В., Халфин Л.Л. Фитостратиграфия и определитель растений верхнепалеозойских угленосных отложений Кузнецкого бассейна. Тр. СНИИГГиМС, вып. 140, ч.1 и 2, Новосибирск, 1973, 271с.
15. Горелова С.Г., Радченко Г.П. Важнейшие позднепермские растения Алтае-Саянской области. – В кн., Материалы по фитостратиграфии верхнепермских отложений Алтае-Саянской горной области. Тр. ВСЕГЕИ, нов. серия, 1962, 79с.
16. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Лист N-45-XV. Объяснительная записка. /Лавренов П.Ф., Снежко Б.А., Щигрев А.Ф. и др. Санкт-Петербург, 2000, в печати.
17. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Лист N-45-XVI. Объяснительная записка. / П.Ф.Лавренов, Б.А.Снежко, А.Ф.Щигрев и др. Санкт-Петербург, 2001, в печати.
18. Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:200 000. Лист N-45-III. Объяснительная записка. / А.И. Бычков, В.С.Куртигешев, Г.А.Шатилова и др. Санкт-Петербург, 2001, в печати.
19. Государственный баланс запасов полезных ископаемых Российской Федерации на 1 января 2000 г. Уголь, т.III. Западно-Сибирский регион. М., 2000, 590с.
20. Добрецов Н.Л. Пермо-триасовые магматизм и осадконакопление в Евразии как отражение суперплюма. – Доклады РАН, 1997, т.354, №2, с.220-223.
21. Иванов Г.А. Угленосные формации. Л.: Наука. 1967, 407с.
22. Зейферт Л.Л., Уразлин Н.И., Надлер Ю.С. К стратиграфии девонских отложений бассейна р.Белой Осиповой. – В кн.: Изв. Кузнецкого отдела Географ. об-ва СССР, вып.1. Кемерово, 1972, с.76-80
23. Зоненшайн Л.П., Кузьмин М.И., Натапов Л.М. Тектоника литосферных плит территории СССР. Кн. 1 и 2. М.: Недра, 1990. 878с.
24. Кашменская О.В., Казакевич Ю.П., Шварева З.Н. Кузнецкое нагорье. – В кн.: История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтае-Саянская горная область. М.: Наука, 1969, с.204-239.
25. Корреляция континентальных триасовых отложений азиатской части России. /А.Н.Олейников, Г.М.Романовская, Н.С.Васильева и др./ Зональные подразделения и межрегиональная корреляция палеозойских и мезозойских отложений России и сопредельных территорий. Кн.2. Мезозой. Роскомнедра, ВСЕГЕИ, СПб., 1994, с.29-49.
26. Корреляция магматических и метаморфических комплексов западной части Алтае-Саянской складчатой области. / С.П.Шокальский, Г.А.Бабин, А.Г.Владимиров и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2000. 187 с.
27. Корсак О.Г. Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Лист N-45-IX. Объяснительная записка. М.: Недра, 1964, 94 с.
28. Кузнецов Ю.А. Главные типы магматических формаций. М.: Наука, 1964, 387 с.
29. Кутолин В.А. Трапповая формация Кузбасса. Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1963.

30. *Кутолин В.А.* Петрохимия траппов Кузбасса. – В кн.: Базальты плато. XXII Международный геологический конгресс. Доклады советских геологов. М.: Наука, 1964, с.103-120.
31. *Лавренов П.Ф., Боровичева Е.А.* Корреляция разрезов Ленинского и Грамотеинского блоков Присалаирской зоны Кузнецкого бассейна. - В сб.: Материалы научно-практической конференции. Кемерово-Новокузнецк, 1999, с. 71-74.
32. *Лежнин А.И.* Новая схема расчленения верхнепермских отложений Кузбасса. - В сб.: Новые данные по стратиграфии докембрия и палеозоя Алтае-Саянской складчатой области. Новокузнецк, 1986, с.113-114.
33. *Литогеодинамика* и минерализация осадочных бассейнов. СПб: изд-во ВСЕГЕИ, 1998 480 с.
34. *Лурье М.Л., Масайтис В.Л.* Основные черты геологии и петрологии трапповой формации Сибирской платформы. В кн., Базальты плато. XXII Международный геологический конгресс. Доклады советских геологов. М.: Наука, 1964, с.12-26.
35. *Магматические* горные породы. М.: Наука, 1983, части 1 и 2, 768 с.
36. *Масайтис В.Л.* Проблемы траппового магматизма Сибирской платформы. В кн.: Проблемы петрологии и генетической минералогии. Т.1. М.: Наука, 1969, с.75-85.
37. *Мегакомплексы* и глубинная структура земной коры Алтае-Саянской складчатой области. / В.С.Сурков, В.П.Коробейников, А.Б.Абрамов и др. М.: Недра, 1988, 195 с.
38. *Меньшикова Л.В., Цадер З.С.* Фитостратиграфическая характеристика кольчугинской серии центральной части Кузнецкого бассейна (Чусовитинский профиль). – В сб.: Материалы по стратиграфии и палеонтологии Сибири. Новосибирск, 1974, с.72-75.
39. *Надлер Ю.С.* Споры раннего девона Кузбасса. Тр. Томск. Гос.ун-та. Томск: изд-во ун-та, 1969, с. 104-112.
40. *Надлер Ю.С., Дрягина Л.Л.* Первая находка позднефаменских спор в Кузнецком бассейне. – В кн.: Кузбасс – ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангарида. Т. II. Новосибирск, 1996, с. 86-88.
41. *Обоснование* стратиграфической схемы неогеновых и четвертичных отложений Кузнецкой котловины / А.Н. Зудин, С.В. Николаев, Л.И. Галкина и др. - В кн., Проблемы стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Сибири. (К XI Конгрессу JNQUA в СССР. Москва, 1982), Новосибирск: Наука, 1982, с.133-149.
42. *Объяснительная* записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Кемеровской области масштаба 1:1 000 000 / Сычёв И.И., Дударев О.А., Фалейчик И.В., Ретинская Н.А., М., 1987, 281 с.
43. *Радченко Г.П.* Описание береговых разрезов по р.Томь от устья р.Суриковой до Бабьего Камня в Кузнецком бассейне. Материалы по геологии Западно-Сибирского края. №5, 1938.
44. *Решение* совещания по стратиграфии верхнепалеозойских отложений Кузбасса. В сб.: – Кузбасс – ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангарида. Т. II. Новосибирск, 1996, с. 93-94.
45. *Решения* Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. Часть I - докембрий и нижний палеозой. Новосибирск,

1982. 215 с. Часть II - средний и верхний палеозой. Новосибирск, 1982. 130 с. Часть III - четвертичная система. Л., 1983. 84 с.

46. *Рябчикова Э.Д.* Плейстоценовые лессовидные отложения юго-западной части Кузнецкой котловины (их строение, литология и условия формирования). Автореф. канд. дис. г.м.н. Томск, 1971, 24 с.

47. *Сивчиков В.Е., Ярков В.О.* Некоторые закономерности проявления косой мегаслоистости. – В сб.: Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Алтае-Саянской складчатой области. Новокузнецк, 1999, с.64-67.

48. *Стратиграфия* Ленинского месторождения /В.Е.Сивчиков, И.В.Будников, Л.Л.Дрягина, О.А.Бетехтина, С.А.Анастасиева. - В сб.: Геологическое строение и полезные ископаемые западной части Алтае-Саянской складчатой области. Новокузнецк, 1999, с.151-161.

49. *Тектоника* и глубинное строение Алтае-Саянской складчатой области / В.С. Сурков, О.Г. Жеро, Д.Ф. Уманцев и др. М.: Недра, 1973, 144 с.

50. *Торфяные* месторождения Западной Сибири. Кемеровская область. Справочник по состоянию изученности на 01.01.2001г. Л.С. Миханкова, В.Г. Матухина, В.М. Алтухов, Г.И. Попова. Новосибирск, ” изд-во СО РАН, Филиал „Гео, изд. дом „Манускрипт”, 2001, 97с.

51. *Туркин В.А., Выродова М.Н.* Условия образования давсонита в угленосных отложениях балахонской серии Кузбасса. – Советская геология, 1977, №6, с.75-88.

52. *Туркин В.А., Миртов Ю.В.* Щелочные бентониты в угленосных отложениях балахонской серии Кузбасса. – Советская геология, 1979, №6, с. 68-80.

53. *Файнер Ю.Б.* Кузнецкая котловина. - В кн., История развития рельефа Сибири и Дальнего Востока. Алтае-Саянская горная область. М.: Наука, 1969, с. 157-203.

54. *Экологическая* карта Кемеровской области. Кемерово, 1995.

55. *Юзвицкий А.З., Боченков А.Б.* Закономерности изменения плотности горных пород Кузнецкого бассейна. - Геология и геофизика, 1980, № 1, с.148-152.

56. *Юзвицкий А.З.* Тектоника и глубинное строение Кузбасса. - Советская геология, 1982, №12, с.96-103.

57. *Юзвицкий А.З.* Закономерности образования верхнепалеозойской угленосной формации Кузнецкого бассейна. Автореф. дис. докт. г.м.н. Новосибирск, 1993, 36 с.

58. *Яворский В.П., Ли П.Ф.* Красноярские песчаники Кузнецкого бассейна, их распространение и генезис. В кн.: «Материалы по геологии Западной Сибири», №60. Новосибирск, 1948.

ФОНДОВАЯ

(отчеты хранятся в ФГУГП Кузбасский территориальный фонд геологической информации)

59. *Айзенберг Е.Г., Ладыгин В.П.* Отчет за 1983-85г.г. по опытно-методическим сейсмическим исследованиям МОВ в Западной части Кузбасса. (Отчет Сейсмической партии). Т.1, 1985.

60. *Акуленко Ю.Н., Сыромяжко Е.У.* Отчет по разведке подземных вод на Южно-Уньгинском участке для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения г.Ленинск-Кузнецкого. Т.1, 2, 1968.

61. *Аникин А.И.* Информационный отчет о закрытии работ на продолжении Пугачевского участка (работы для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Кемерово – вторая очередь). Т. 1, 1972.
62. *Аникин А.И.* Отчет о комплексной гидрогеологической и инженерно-геологической съемке масштаба 1:50000 для целей мелиорации на Кемеровском массиве орошения. Т.1, 2, 1973.
63. *Антипова Г.В.* Отчет о разведочных гидрогеологических работах на Борисовском месторождении минеральных вод в Кемеровской области, проведенных в 1973-1977 г.г. с подсчетом эксплуатационных запасов по состоянию на 14. X. 1977 г. Т.1, 2, 1977.
64. *Бабин Г.А., Борисов С.М., Токарев В.Н. и др.* Легенда Кузбасской серии Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (издание второе). Отчет, т. 1-3. 1999.
65. *Баланс запасов торфа по Кемеровской области за 1991-1995 г.г.* ТФ «Новосибирскгеология», 1997.
66. *Батяева С.К.* Внедрение новых методик изучения пермокарбоновой и юрской флоры и расчленение верхнепалеозойских и мезозойских угленосных отложений Кузбасса по палеонтологическим данным. Отчет, т. 1, 2. 1987.
67. *Безызвестных Н.А., Жарков В.К.* Отчет о поисково-разведочных на воду работах для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Кемерово. Т.1. 1966.
68. *Болтухин В.П., Ивлиева Т.И.* Детальные поиски цеолитов на Пегасском участке. Отчет, т.1. 1984.
69. *Бычков А.И., Шатилова Г.А., Щигрев А.Ф.* Геологическое строение и полезные ископаемые Центральной части Кузбасса. Отчет Кузбасской партии по составлению геологической карты и карты полезных ископаемых масштаба 1:50000 на Грамотеинской площади в рамках листов N-45-41-B,Г и N-45-53-A,Б,В,Г. Т.1. 1998.
70. *Васильева Н.А.* Описание береговых обнажений отложений триаса и юры по правому берегу р. Томи у Бабьего Камня в Кузнецком районе Кузбасса. Отчет, т. 1. 1959.
71. *Васильченко Г.А.* Кемеровское месторождение кирпичных глин в Кемеровской области (Отчет о результатах геологоразведочных работ Беловской партии, проведенных в 1959 г. и подсчет запасов по состоянию на 01.01.1960 г.). 1960.
72. *Валицкий Ю.И.* Березовское месторождение гравия и песка (Отчет о результатах геологоразведочных работ Верхотомской ГРП за 1959 г. и подсчет запасов гравийно-песчаной смеси по состоянию на 1 октября 1959 г.). Т.1, 2. 1959.
73. *Викторов Л.В.* Участок Конюхтинский 1 в Кемеровском районе Кузбасса. Отчет Глушинской геологоразведочной партии о результатах предварительной разведки 1987-1989г.г. Т.1-4. 1989.
74. *Грицюк Я.М.* Составление космогеодинамической карты территории ПГО «Запсиб-геология» масштаба 1:500 000 на основе геологической интерпретации результатов дешифрирования аэро- и космических съёмок. Отчет, т. 1. 1988.

75. *Дьяконов В.Г.* Егоровское-1 месторождение глинистого сырья. Отчет о разведке Егоровского-1 месторождения в г. Ленинск-Кузнецкий Кемеровской области с подсчетом запасов на 01.01.1993 г. Т.1. 1993.
76. *Дуда Р.И., Небаев Л.А., Козловский П.И. и др.* Поле шх. Ярославского и участки Егоровский 5 и Глубокий в Ленинском геолого-экономическом районе Кузбасса (Геологическое строение, качество и запасы каменного угля по состоянию на 01. 01. 1986 г. Т.1-5. 1986.
77. *Ермакова И.Д.* Участок Комаровский (Геологический отчет с подсчетом запасов каменного угля по результатам поисково-оценочных работ за 1999 г.). Т.1. 1999.
78. *Жарков В.К., Савин А.Г.* Разведка подземных вод юрских отложений в районе Ленинск-Кузнецкого водозабора (Разведка и переоценка эксплуатационных запасов по состоянию на 01. 01. 1966 г. для водоснабжения г. Ленинск-Кузнецкого). Т.1-5, 1966.
79. *Захаров В.А., Батулин В.Ф., Бредихин М.Ф. и др.* Отчет о результатах поисковых работ Мариинской партии № 22 за 1960 год. Т. 1, 2. 1961
80. *Иванов В.И., Кузнецов А.Н.* Отчет Восточной партии за 1979-1981 гг. „Общие поиски урана на Кедровском участке“. Т. 1, 1981.
81. *Кадоркин Е.М., Кочурова Т.Н., Цыганков А.Б. и др.* Отчет о поисково-разведочных работах Акельской партии в 1968-1973 гг. на площади рудного поля Белоосиповского ртутного месторождения. Т. 1, 1973.
82. *Калиниченко В.П., Пичунова А.В.* Обобщение материалов по глубоким нефтепоисковым скважинам Кузбасса. Т.1. 1984.
83. *Каргина И.Н.* Отчет о детальной разведке участка шахты «Крапивинская». Т.1. 1958.
84. *Картавин Г.А.* Обобщение и переинтерпретация гравиметровых съемок масштаба 1:50 000 в Центральной и Южной частях Кузбасса. Отчет, т. 1. 1991.
85. *Каиштанова Л.И.* Отчет по поискам подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения г. Кемерово за 1981-1982 г.г. Т.1. 1982.
86. *Каиштанова Л.И., Аникин А.И.* Отчет по поискам и разведке подземных вод для водоснабжения Ленинск-Кузнецкого свиного комплекса за 1982-1988 г.г. Т.1, 2. 1988.
87. *Килессо И.Т.* Отчет о результатах геологоразведочных работ и подсчет запасов по Крапивинскому месторождению кирпичных суглинков в Крапивинском районе Кемеровской области. Т.1. 1957.
88. *Ключко В.П., Ерлыков А.А., Заступенко Н.А. и др.* Отчет о гравиметрической съемке масштаба 1:200 000 на Горячегорской площади. Листы О-45-XXXIII, N-45-III, IV, V, X, XI, XII (работы Горячегорской партии за 1982-1984 годы). Т.1, 1984.
89. *Князев В.В., Ладыгин В.П., Огурцов Б.Н. и др.* Групповая геологическая съемка Средне-Томской площади Кузбасса масштаба 1:50000 на листах N-45-41-Б; N-45-42-А, Б, В, Г; N-45-43-В-а,в. Отчет, т.1, 2. 1980.
90. *Князев В.В., Иванов В.И., Кузнецов А.Н.* Глубинное геологическое картирование Западно-Плотниковской площади на листах N-45-28-Г; -29-В,Г; -30-В; -40-Б; -41-А. Отчет, т.1-6, 1988.

91. *Козловский П.И., Мамонова Л.И., Цадер З.С.* Среднетомский промышленный район Кузбасса (Результаты поисковой разведки Акельской ГРП в 1974-76 г.г.) Т.1, 2. 1977.
92. *Козловский П.И., Махнев Ю.В., Мамниашвили Г.З.* Участок Крапивинский в Крапивинском геолого-экономическом районе Кузбасса. Отчет, т.1. 1978.
93. *Козловский П.И., Небаев Л.А., Цадер З.С.* Участок Красноярский Перспективный в Ленинском геолого-экономическом районе Кузбасса. (Отчет о пересчете запасов углей отложений кольчугинской и тарбаганской серий).Т.1-4. 1997.
94. *Кондиус В.И. и др.* Поле шх.им.Кирова. Обобщение материалов геологоразведочных и эксплуатационных работ. (Геологическое строение и подсчет запасов каменного угля по состоянию на 01.01.1975 г.). Т.1, 2. 1976.
95. *Коробейников В.П., Сурков В.С., Морсин П.И. и др.* Изучить глубинную структуру и рифейско-фанерозойскую историю развития земной коры салаиро-каледонской складчатой системы Алтае-Саянской области для целей минерагенического анализа. Отчет, т.1, 1987
96. *Корсак О.Г., Латников Ю.В., Резник Н.И., Ткаченко Н.Ф.* Материалы к геологической карте СССР масштаба 1:200 000, лист N-45-IX. Отчет, т.1, 2, 1960.
97. *Корсак О.Г.* Геология Кузнецкого бассейна. Пояснительная записка к геологической карте Кузнецкого бассейна масштаба 1 : 200 000. Т.1. 1965.
98. *Крылов С.Г., Рудницкий А.А. и др.* Отчет о работах ГСЗ Томской сейсморазведочной партии №22/66. Т.1. 1967.
99. *Купсик Г.М., Никонов О.И.* Геологическое строение и полезные ископаемые листа N-45-31-A. Отчет, т.1. 1965.
100. *Куртигешев В.С., Дубский В.С., Некипелый В.Л. и др.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-32-A,Б,Г; N-45-33-A,Б,В. Отчет, т.1. 1985.
101. *Лежнин А.И., Авдеев С.С. и др.* Пластовая корреляция разрезов и закономерности угленакопления кольчугинской и балахонской серий Кузбасса (I очередь – кольчугинская серия). Отчет , т.1, 2. 1982.
102. *Лежнин А.И.* Пластовая корреляция разрезов и закономерности угленакопления кольчугинской и балахонской серий Кузбасса на основе комплексного изучения керна скважин региональных профилей (II очередь – балахонская серия). Отчет за 1983-87 г.г., т.1-3. 1987.
103. *Луппов М.А.* Отчет о детальном поисковых работах на Заломненском месторождении бентонитовых глин в Крапивинском районе Кемеровской области. Т. 1, 2. 1963.
104. *Ляхницкий Н.В., Овсянников Н.И., Амзоров А.М.* Отчет о результатах поисковых работ на железо и марганец, проведенных в северо-западной части Кузнецкого Алатау. Т. 1, 2. 1972.
105. *Макейкин Н.М., Ткаченко Л.А., Садырин А.Г.* Технический отчет о производстве гидрогеологических изысканий. Объект: „Временное водоснабжение Ленинск-Кузнецкого хим-завода”. Т.1. 1975.
106. *Максимов И.П.* Регистрационная карта нефтегазопроявлений Кузбасса (По состоянию изученности на 01.01.1962). Т.1. 1963.

107. *Малышева Л.П.* Отчет по поискам и разведке подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения р.п. Крапивинского за 1979-1981 г.г. Т.1, 1981.
108. *Мамонова Л.И.* Плотниковское месторождение огнеупорных глин (Участок Михайловский). Т.1. 1954.
109. *Мурзин В.С., Болтухин В.П., Сыроватский В.В. и др.* Количественная переоценка прогнозных ресурсов важнейших твердых полезных ископаемых на территории ПГО „Запсибгеология“ по состоянию на 01.01.1988 г. Отчет, т.1-9. 1988.
110. *Мышкин Г.С.* Участок Конюхтинский Южный в Кемеровском районе. Отчет по поискам. Геологическое строение, подсчет запасов каменного угля по состоянию на 1.12.64 г
111. *Надлер Ю.С., Кузнецова В.Г.* Палинологическая характеристика разнофациальных отложений девона окраин Кузнецкого бассейна. Отчет, т.1, 1976.
112. *Натура В.Г.* Отчет по „Опытно-методическим работам по совершенствованию методики изучения газоносности угольных месторождений Кузбасса и оценке ресурсов метана как попутного полезного ископаемого.“ Т.1, 2. 1992.
113. *Оболенский А.А.* Геология, генезис и результаты геохимического изучения Белоосиповского ртутного месторождения. Отчет, т.1. 1965.
114. *Овсянников Н.И., Ходарев В.П., Емельянов Т.В.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-18-Г(в,г) и N-45-0-Б. Отчет, т.1-5. 1970.
115. *Олизаренко А.В., Потомова Н.Ф., Небаев Л.А. и др.* Южно-Солоновская площадь в Ленинском районе Кузбасса. (Результаты поисковых работ по состоянию на 1.10.84 г.). Т.1-3, 1984.
116. *Пах Э.М.* Опытно-методические работы по совершенствованию методики детальной корреляции и стратификации угленосных карбон-пермских отложений Кузбасса. Кн.2. 1994.
117. *Пестов И.М., Кондрашева И.М.* Литология, геохимия и палеогеография верхне-девонских отложений Крапивинского купола. Промежуточный отчет, т. 1, 2.1961.
118. *Портянников Д.И., Хохлачев Р.Д., Демидова З.Г. и др.* Отчет Куприяновской партии о геологической съёмке масштаба 1 : 10000 Заломненского рудного узла и поисково-разведочных работах в районе Куприяновского месторождения ртути за 1966-1970 гг. Т. 1, 2. 1972.
119. *Потомова Н.Ф., Небаев Л.А., Зиновьева Т.В. и др.* Участок Петровский в Ленинском районе Кузбасса. (Отчет по результатам поисково-оценочных работ в 1986-88 г.г.). Т.1. 1988.
120. *Потомова Н.Ф., Небаев Л.А., Зиновьева Т.В.* Участок Хмелевский в Ленинском геолого-экономическом районе Кузбасса. (Отчет о результатах предварительной разведки 1988-1990 г.г.). Т.1. 1990.
121. *Рубаха Т.И., Болтухин В.П., Михайлова Л.М. и др.* Количественная переоценка прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых на территории деятельности „Южсибгеолкома“ по состоянию на 01.01.98 г. Т.1-9. 1998.

122. *Сабанеева Т.Б., Савина Ж.Н., Лакеев Ю.Ф.* Отчет по проведению гидрогеологических обследований на территории Кемеровской области для составления карты пораженности территории экзогенными процессами по состоянию на 1981 г. Т.1. 1981.
123. *Савин А.Г., Сыромаяжко Е.У.* Отчет по предварительной разведке подземных вод на Северо-Уньгинском участке для обеспечения хозяйственно-питьевого водоснабжения г.Ленинск-Кузнецкого. Т.1, 2. 1970.
124. *Сажнев Г.И., Курмангалеева Х.Ш., Приходько В.П.* Геологическое строение центральной части Заломненской депрессии по результатам работ Заломненской геолого-поисковой партии за 1956-1957 гг. Отчет, т.1-5, Новосибирск, 1958 г.
125. *Свинарчук О.П., Нечаева Е.К. Шатилова Г.А. и др.* Отчет по геологическому доизучению территории листов N-45-41-А,В,Г; N-45-52-Б, N-45-53, N-45-54-В,Г; с целью выяснения структур угольных месторождений и оценки района на нерудное сырье, строительные материалы и другие полезные ископаемые. Т. 1. 1978.
126. *Свиридова Е.Н., Розанова Ю.Д., Матерухин В.И.* Чусовитинский перспективный профиль (Результаты поисковой разведки на 01.X.1972 г. Отчет, т.1. 1972.
127. *Свиридова Е.Н., Цадер В.С., Бизюр В.И.* Чусовитинский перспективный профиль в центральной части Кузбасса. (Результаты дополнительных работ за 1972-1974 г.г.). Отчет, т.1. 1974.
128. *Свиридова Е.Н.* Центральный поисковый профиль (Результаты геологоразведочных работ по состоянию 01.X.1977 г.). Отчет, т.1. 1977.
129. *Свиридова Е.И., Цадер З.С.* Осевой Кузбасский профиль в Центральном районе Кузбасса. (Результаты поисковых работ на 01.XII.1983 г. Т.1-2. 1983.
130. *Сводная* таблица учета эксплуатационных запасов подземных вод по Кемеровской области, утвержденных ГКЗ (ТКЗ) по состоянию на 01. 01. 2001 г.
131. *Семеркин В.И.* Обобщение гравиметрических съёмок в Кузбассе. Отчет, т.1. 1965.
132. *Скопа Г.В.Ермакова И.Д., Чебыкина Г.Ф. и др.* Участок Еловский в Салтымаковском районе Кузбасса. (Геологический отчет Акельской ГРП о результатах детальной разведки и подсчет запасов каменного угля по состоянию на 01.01.2000 г.). Т.1. 2000.
133. *Старожук В.С., Иванов В.И.* Отчет Восточной партии за 1980-84 г.г. Групповая геологическая съемка Бунгарап-Томской площади масштаба 1:50000 на листах N-45-43-В(б и г); N-45-54-А,Б; N-45-55-А,Б. Т. 1, 2. 1984.
134. *Степаненко П.А.* Отчет о поисково-разведочных работах в Крапивинском районе Кузнецкого бассейна, проведенных в 1949-1953 г.г. Т.1. 1953.
135. *Ткаченко Н.Ф., Солдатенко Е.И., Ивченко В.И.* Геологическое строение и полезные ископаемые листов N-45-30- Г и N-45-31-В. Отчет, т.1. 1962.
136. *Турбин Д.Н., Туркин В.А., Аникин А.И.* Отчет по опытно-методическим работам по геолого-гидрогеологическим исследованиям и геотехнологии в районе Березовоярского проявления давсонитоносных пород за 1989-1993 гг. Т. 1, 2. 1993.
137. *Туркин В.А., Выродова М.Н., Андреев В.П.* Давсонит в отложениях балахонской серии на Березовоярской площади в Крапивинском районе Кузбасса. Отчет, т.1. 1975.

138. *Туркин В.А., Выродова М.Н., Андреев В.П.* Литолого-геохимическое изучение угленосных отложений верхнего палеозоя и нижнего мезозоя Кузбасса. (Отчет Литологической партии по общим поискам давсонита). Т. 1, 2. 1977.
139. *Туркин В.А.* Отчет по теме: Общие поиски давсонита в угленосных отложениях западной и восточной окраин Кузбасса. Т. 1. 1980.
140. *Уразлин Н.И., Зейферт Л.Л., Грицюк Я.М.* Геологическое строение Белоосиповского ртутнорудного узла. Отчет, т.1. 1968.
141. *Уразлин Н.И., Мельник А.Т., Грицюк Я.М. и др.* Результаты поисковых работ на ртуть в северо-западной части Кузнецкого Алатау, в северо-восточной части Кузбасса и на Салаире. Отчет, т.1. 1975.
142. *Уразлин Н.И.* Отчет по теме: Изучение структурного и литолого-стратиграфического контроля ртутного оруденения в северо-восточной части Кузнецкого прогиба. Т. 1. 1981.
143. *Фаддеева И.З.* Критерий межрайонной корреляции разрезов верхнепалеозойской угленосной формации Кузнецкого бассейна. Отчет, т.1. 1985.
144. *Фефелов Г.Г., Туркин В.А.* Отчет по теме: Литолого-геохимическое изучение верхнедевонских и нижнекарбоновых отложений окраин Кузнецкого бассейна и составление палеогеографических, литолого-фациальных и прогнозных карт масштаба 1:200 000. Т.1. 1973.
145. *Фотьева Г.Г., Скопа Г.В.* Участок Южно-Борисовский в Салтымаковском районе Кузбасса (Результаты поисково-оценочных работ с подсчетом запасов каменного угля по состоянию на 1.09.85 г.). Отчет, т.1, 2. 1985.
146. *Цыганков А.Б.* Участок Озерный. (Отчет о разведке песчано-гравийной смеси). 1996.
147. *Цыганков А.Б., Черепанов В.Г., Матонин В.А.* Оценка на давсонит района Порывайского (Березовоярского) рудопоявления в Кузбассе. Технологические исследования. Отчет, т. 1-3. 1979.
148. *Цыганков А.Б., Черепанов В.Г., Розанова Ю.Д.* Общие поиски коксующихся углей и давсонита на Воскресенском участке. Отчет, т.1. 1981.
149. *Цыганков А.Б., Черепанов В.Г., Дорф С.И.* Участок Борисовская структура в Салтымаковском районе Кузбасса. (Результаты детальных поисковых работ с подсчетом запасов каменного угля по состоянию на 1.IX.1982 г.). Отчет, т.1, 2. 1982.
150. *Цыганков А.Б., Фотьева Г.С., Черепанов В.Г., Дорф С.И.* Участок Шевелинская моноклинал в Плотниковском, Центральном и Салтымаковском районах Кузбасса. (Отчет по результатам общих поисков каменных углей по состоянию на 1.XII.1983 г.). Т.1. 1983 г.
151. *Черныш С.П., Лакеев Ю.Ф.* Отчет Новокузнецкой съемочной гидрогеологической партии за 1963-1967 г.г. (Материалы по подготовке к изданию гидрогеологической и инженерно-геологической карты листа N-45-IX масштаба 1: 200 000). Т.1, 2. 1967.
152. *Шокальский С.П., Зыбин В.А.* Атлас литолого-палеогеографических и структурных карт центральной части Евразии (горно-складчатые регионы западной части Алтае-Саянской складчатой области). Отчет, т. 1. 2000.

153. *Щигрев А.Ф., Ивания Л.А. и др.* Объяснительная записка к геологической карте рыхлых мезозойско-кайнозойских отложений Кузбасса масштаба 1:200 000. Отчет Карто-составительской партии за 1968-1975 гг. Т. 1, 2. 1975.
154. *Юзвицкий А.З.* Тектоника угленосных отложений Кузнецкого бассейна. Отчет СНИИГГиМС, т.1. 1977.
155. *Юзвицкий А.З., Шорин В.П.* Угленосность верхнепалеозойских отложений восточной части Кузнецкого бассейна. Отчет СНИИГГиМС, т.1. 1982.
156. *Ярков В.О.* Центральная часть Кузбасса. Отчет о результатах пересчета запасов углей отложений кольчугинской серии. Т.1. 1988.
157. *Ярков В.О.* Участок Пинигинский в Плотниковском районе Кузбасса. Отчет Акельской партии о результатах предварительной разведки за 1989-1992 г.г. Т.1. 1992.
158. *Яркова Н.М., Цыганков А.Б., Ярков В.О.* Дежурная карта (Обзор геологической изученности территории деятельности Акельской геологоразведочной партии). Т.1. 1995.

**Список месторождений полезных ископаемых,
показанных на карте полезных ископаемых листа N-45-IX
Государственной геологической карты Российской Федерации
масштаба 1 : 200 000**

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного иско- паемого и название месторождения	Тип (К- корен- ное)	Номер по спи- ску литературы	Примечание, состояние эксплуатации
1	2	3	4	5	6

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Уголь каменный

I-2	1	Южно-Конюхтинское	К	73	Эксплуатируется
I-3	5	Заломненское	К	91, 148	Подготовлено к разведке
I-3	13	Змеинское	К	77,91, 135	Законсервировано
II-1	2	Пинигинское	К	90, 157	„ „
III-1	1	Барачатское	К	90	Подготовлено к разведке
III-2	1	Шевелинское	К	150, 158	Законсервировано
III-4	2	Крапивинское	К	89, 92	Эксплуатируется
IV-1	1	Солоновское	К	115, 119, 120	Законсервировано
IV-1	3	Ленинское	К	125, 94	Эксплуатируется
IV-1	4	Егозово-Красноярское	К	93, 119, 125	„ „
IV-2	2	Центральное	К	126, 129	Подготовлено к разведке
IV-3	9	Борисовское	К	132, 145, 149	Эксплуатируется
IV-4	1	Восточно-Борисовское	К	89	Подготовлено к разведке

Уголь бурый

III-1	3	Центральное	К	69, 156	
-------	---	-------------	---	---------	--

Торф

I-1	4	Сухореченское	К	50	Эксплуатируется
I-1	5	Моховое	К	„ „	„ „
I-1	7	Октябрьское	К	„ „	Законсервировано
II-2	8	Уньгинское	К	„ „	„ „
II-3	5	Курганское Нижнее	К	„ „	„ „
II-3	7	Курганское Верхнее	К	„ „	„ „
II-4	9	Клюквенное	К	„ „	Эксплуатируется
III-3	6	Новотроицкое	К	„ „	Законсервировано
III-3	7	Киевское	К	„ „	„ „
III-3	8	Казанковское	К	„ „	„ „
IV-1	8	На выпасах	К	„ „	„ „
IV-3	10	Борисовское	К	„ „	„ „

1	2	3	4	5	6
IV-3	11	Тереховское	К	50	Законсервировано
IV-3	12	Каменское - 1	К	„	„
IV-3	13	Каменское - 2	К	„	„
IV-3	15	Каменское - 3	К	„	„
IV-3	18	Литвиновское	К	„	„

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Огнеупорное сырье

Глины огнеупорные

II-1	9	Плотниковское	К	108	Законсервировано
------	---	---------------	---	-----	------------------

Строительные материалы

Глинистые породы

Глины кирпичные

I-1	3	Кемеровское	К	71	Законсервировано
III-4	9	Крапивинское	К	87	Эксплуатируется
IV-1	7	Егозовское - 1	К	75	Эксплуатируется

Обломочные породы

Песчано-гравийный материал

I-2	6	Березовское	К	72	Эксплуатируется
II-4	8	Озерное	К	146	Эксплуатируется

Прочие ископаемые

Бентониты

I-3	4	Заломненское	К	103	Законсервировано
-----	---	--------------	---	-----	------------------

ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Минеральные воды

II-3	4	Березоваярское		136	Законсервировано
IV-3	6	Борисовское		63	Эксплуатируется

Питьевые (пресные)

I-1	1	Пугачевское		61	Эксплуатируется
I-1	2	Смолинское		85	Законсервировано
I-2	2	Елыкаевское		85	„
I-2	5	Старочервовское		85	„
II-2	2	Северо-Уньгинское		123	„
II-3	3	Березоваярское		136	„
III-1	4	Петровское		86	„
III-2	3	Южно-Уньгинское		60	„
III-4	7	Крапивинское		107	„
IV-1	2	Егозовское		105	Эксплуатируется
IV-2	1	Ленинск-Кузнецкое		78	Эксплуатируется

Приложение 2

Список проявлений (П), пунктов минерализации (ПМ) полезных ископаемых, шлиховых ореолов (ШО), первичных геохимических ореолов (ПГХО), вторичных геохимических ореолов (ВГХО) и радиоактивных аномалий (РА), показанных на карте полезных ископаемых и карте неоген-четвертичных отложений листа N-45-IX Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200 000

Индекс клетки	Номер на карте	Вид полезного ископаемого и название проявления и пункта минерализации	Номер по списку литературы	Тип объекта, краткая характеристика
1	2	3	4	5

ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Нефть и газ

Нефть

I-3	8	Средне-Грязненское	106	П. В скважине 50, пробуренной в пределах северо-западной периклинали Крапивинского купола; капельки, пленки и пятна зеленовато-коричневой нефти по трещинам из отложений промежуточной свиты. Химический состав в %: С – 84,21; Н- 12,65; S+O – 3,14; смолы бензольные – 13,59; асфальтены – 0,73; масла – 85,68
II-1	5	Сыромолотненское	10	П. В скважине 2-Р, пробуренной в западном крыле Сыромолотненской антиклинали выброс нефти с газом из отложений кузнецкой подсерии. Нефть прозрачная со слабым желтовато-зеленоватым оттенком нафтено-метановая с удельным весом – 0,791 г/см ³ , парафины и асфальто-смолистые вещества отсутствуют, содержание серы – 0,15%, бензиновые фракции – 70,9%, керосиновые – 24,8%
IV-3	2	Южно-Борисовское	106	В скважинах 2-Р, 3-Р, 5-Р, 20-0, 29-0, 32-0, пробуренных в южной части Борисовской антиклинали выявлена желтовато-зеленая с запахом керосина нефть от пленки до 380л/сут из отложений ильинской и кузнецкой подсерий. Химический состав по скважине: метан – 31,29; нафтен – 21,13; ароматические – 37,0; парафин – 5,5; смола – 12,0; сера – 0,1; асфальтен – 0,31; бензиновая фракция – 18,49% керосиновая фракция – 10,18; масла – 60,12; уд.вес – 0,8447

Газ горючий

1	2	3	4	5
I-2	3	Воскресенское	106	П. В скважинах 1Р, 8, 10, 11, 13, 16, 17, пробуренных в пределах Воскресенской моноклинали, выделение свободного газа из отложений кузнецкой подсерии и балахонской серии. Состав газа (в %) по скважине 10: CH_4 – 2,0; O_2 – 5,8; CO_2 – 7,5; N_2 + инертный газ – 84,7
I-3	3	Грязненское	106	П. В скважинах 1Р, 67, 71, 73, 74, 94, 95, пробуренных в пределах Грязненской антиклинали, слабое выделение свободного газа из отложений ишановской и промежуточной свит
I-3	11	Средне-Грязненское	106	П. В скважинах 2,32,46,61, пробуренных на северо-западе периклинали Крапивинского купола выделение свободного газа с переливающейся водой из отложений усятской, кемеровской, ишановской и промежуточной свит
I-3	14	Нижне-Грязненское	106	П. В скважинах 10,12,15, пробуренных в СЗ периклинали Крапивинского купола, выделение газа с переливающейся водой из отложений ишановской, промежуточной и алыкаевской свит
I-4	18	Мунашкинское	106	П. В скважине 5, пробуренной на востоке переклинали Грязненского поднятия, выделение свободного газа с водой из отложений промежуточной и алыкаевской свит
II-1	6	Сыромолотненское	106	П. В скважинах 1-К, 1-Р, 2-К, 3-Р, 4-Р, пробуренных в пределах Сыромолотненской антиклинали выделение свободного газа из отложений ильинской и кузнецкой подсерий
II-2	3	Березовское	106	П. В скважинах 18-0,102,105,106,107,108, 109,112,114,115,117,118,119,121,126 пробуренных в пределах Березовской антиклинали выделение свободного газа из отложений ильинской и кузнецкой подсерий. В скважине 104-К выброс газа с водой. Состав газа (в %): CH_4 – 75,7, O_2 – 3,2; N_2 + инертные газы – 14,2
II-4	1	Змеинское	106	П. В скважинах 1 и 38, пробуренных в пределах Крапивинского купола, выделение свободного газа из отложений алыкаевской и мазуровской свит. Состав газа по скважине 38 (в %): CH_4 – 69,0; $\text{CO}_2 + \text{H}_2$ – есть следы; N_2 + инертные газы – 28,0

1	2	3	4	5
III-3	1	Северо-Борисовское	106	П. В скважинах 12Р, 21Р, 26, пробуренных в северной части Борисовской антиклинали, выделение свободного газа из отложений кузнецкой подсерии и балахонской серии. В скважине 37-К фонтанирование воды и газа. Состав газа (в %): CO_2 – 1,95; O_2 – 1,5; H_2 – 1,05; CH_4 – 66,9; N_2 +инертный газ – 28,6; C_2H_2 – 0,0157; C_3H_8 – 0,0003
IV-3	1	Восточно-Борисовское	106	П. В скважине 172, пробуренной в восточном крыле Восточно-Борисовской синклинали, выделение негорючего, удушливого газа (с запахом сероводорода) из отложений ерунаковской подсерии
IV-3	5	Южно-Борисовское	106	П. В скважинах 1Р, 2Р, 3Р, 3К, 4Р, 4К, 5Р, 6К, 7Р, 10К, 12, 13К, 14, 15, 16К, 18К, 20-0,120К, 124, пробуренных в пределах Южно-Борисовской структуры, выделение свободного газа из отложений ерунаковской и ильинской подсерий. Фонтанирование газа из скважин 1П;6-0;23-0;30-0;77. Давление на устье от 32 до 46 атм.
IV-3	8	Тарадановское	106	П. В скважине 4, пробуренной в Восточном крыле Южно-Борисовской антиклинали, слабое выделение газа из отложений ерунаковской подсерии. Состав газа (в %): CO_2 – 37,04; CH_4 +ТУ – 3,14; N_2 + инертный газ – 37,4; H_2 – 22,37

Твердые горючие ископаемые

Торф

I-1	6	Тростниковое	50	П. Торф низинный. Р-29, А-24, Вл.-86,9. Запасы по C_2 – 163 тыс. т
I-1	8	Грязное	''	П. Торф низинный. Р-30, А-19, Вл.-84,6. Запасы по C_2 – 78 тыс. т
I-1	9	Маручакское	''	П. Торф низинный. Мощность средняя - 2,89 м. Ресурсы P_3 – 278 тыс. т
I-2	7	Березовское	''	П. Мелкозалежное, низинного типа. Р-48, А-36, Вл.-77,6. Запасы по C_2 – 50 тыс. т
I-2	8	Грязнуха	''	П. Низинного типа. Мощность средняя – 1,0 м. Ресурсы P_3 – 163 тыс. т
II-1	10	Марчихинское	''	П. Низинного типа. Аналог Тростникового месторождения. Мощность средняя – 2,4 м. Ресурсы P_3 – 324 тыс. т
II-2	5	Смирновское	''	П. Низинного типа. Аналог Тростникового месторождения. Мощность средняя – 2,4 м. Ресурсы P_3 – 154 тыс. т

1	2	3	4	5
II-2	6	Подосиновское	50	П. Низинного типа. Мощность средняя – 1,42 м. Ресурсы P_3 – 290 тыс. т
II-2	7	Шевелинское	''	П. Низинного типа. Мощность средняя – 1,42 м. Ресурсы P_3 – 344 тыс. т
II-3	6	Еловское	''	П. Низинного типа. Мощность средняя – 2,04 м. Ресурсы P_3 – 1615 тыс. т
II-3	8	Бобровое	''	П. Низинного типа. Мощность средняя – 2,04 м. Ресурсы P_3 – 1153 тыс. т
II-3	9	Ярское	''	П. Низинного типа. Мощность средняя – 2,0 м. Ресурсы P_3 – 769 тыс. т
II-3	10	Банное	''	П. Низинного типа. Мощность средняя – 1,65 м. Ресурсы P_3 – 360 тыс. т
II-3	11	Первомайское	''	П. Мелкозалежное, низинного типа. Мощность средняя – 1,33 м. Р-25, А-18, Вл.-90,6. Запасы по C_2 -195 тыс. т
II-3	12	Михайловское	''	П. Низинного типа. Мощность средняя – 1,65 м. Р-23, А-14, Вл.-89,9. Запасы по C_2 – 251 тыс. т
II-3	13	Грязнуха - 1	''	П. Мелкозалежное, низинного типа. Мощность средняя – 1,33 м. Р-28, А-18, Вл.-85,6. Запасы по C_2 – 251 тыс. т
II-3	14	Грязнуха - 2	''	П. Низинного типа. Мощность средняя – 1,54 м. Р-38, А-33, Вл.-86,1. Запасы по C_2 -333 тыс. т
II-3	15	Поляковское	''	П. Мелкозалежное, низинного типа. Мощность средняя – 0,66 м. Запасы по C_2 – 159 тыс. т
III-1	5	Яснополянское	''	П. Низинного типа. Мощность средняя – 1,3 м. Ресурсы P_3 – 137 тыс. т
IV-1	5	Школьное	''	П. Низинного типа. Мощность средняя – 1,48 м. Ресурсы P_3 – 1604 тыс. т
IV-1	6	Непрерывное	''	П. Низинного типа. Мощность средняя – 1,48 м. Ресурсы P_3 – 1524 тыс. т
IV-3	14	Долгополовское	''	П. Мелкозалежное, низинного типа. Мощность средняя – 1,21 м. Р-27, А-18, Вл.-84,6. Запасы по C_2 – 151 тыс. т
IV-3	16	Еловское - 1	''	П. Мелкозалежное, низинного типа. Мощность средняя – 1,30 м. Запасы по C_2 – 64 тыс. т
IV-3	17	Южно-Уньгинское	''	П. Низинного типа. Мощность средняя – 1,30 м. Ресурсы P_3 – 319 тыс. т
IV-3	19	Еловское - 2	''	П. Мелкозалежное, низинного типа. Мощность средняя – 1,42 м. Р-23, А-33, Вл.-88,1. Запасы по C_2 – 95 тыс. т
IV-3	20	Майское	''	П. Низинного типа. Мощность средняя – 1,95 м. Р-21, А-15, Вл.-92,8. Запасы по C_2 – 261 тыс. т

1	2	3	4	5
IV-4	11	Кандырепское	50	П. Низинного типа, высокозольное. Мощность средняя – 1,60 м. Запасы по С ₂ – 215 тыс. т

МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Черные металлы

Железо

I-4	14	Березовское-1 проявление	104	П. Две линзы магнетитовой руды у южного контакта Березовского гранитоидного массива
I-4	16	Березовское-2 проявление	104	П. Три линзы магнетитовой руды у южного контакта Березовского гранитоидного массива

Марганец

I-2	4	Бассейн р.Бол. Ляпка	27	ШП. В шлихах единичные зерна псиломена
I-4	2	Бассейн р.Мал. Кожух	104	ПМ. Зоны марганецсодержащих парасланцев камжелинской свиты

Хром

IV-4	9	Междуречье рек Черновая Мостовушка и Березовая	109	ШО. Содержание хромита от 10 до 50 зерен
------	---	--	-----	--

Цветные металлы

Медь

I-4	3	Приустьевая часть р.Правая Каменушка	114	ПГХО. В metabазальтоидах и брекчированных парасланцах камжелинской свиты вблизи Каменушинского гранитоидного массива содержится (в %): меди 0,2, цинка 0,02, ванадия 0,05
I-4	23	Левый борт долины р.Белая Осипова в 1,5 км ниже устья р.Березовой	96	ПМ. Гнезда размером 5-10 см, корочки и линзы малахита, куприта и халькопирита в зоне брекчирования, каолинизации, карбонатизации эффузивов палатнинской свиты. Мощность минерализованной зоны 2 м, содержания меди от 0,01 до 0,11%
IV-4	5	Бассейны рек Узкий Лог и Прав. Широкое Болото	109	ШО. В шлихах встречаются зерна халькопирита, минералы никеля и цинка

Цинк

IV-4	6	Бассейны рек Степная и Черновая Мостовушка и Березовая	109	ШО. В шлиховых пробах содержатся минералы цинка
------	---	--	-----	---

Молибден

1	2	3	4	5
I-4	12	Правый приток р.Березовая	104, 114	ПМ. Прожилки и вкрапленность молибденита в граносиенитах Березовского массива

Вольфрам

I-4	9	Р.Мунашкина и ее левые притоки	114	ШО. Шеелита с содержанием до 28 зерен в северо-западной части Березовского гранитоидного массива
I-4	17	Верховья рек Белая Осипова и Березовая	114	ШО. Шеелита с содержанием до 90-115 зерен, приурочен к юго-восточному экзо-контакту Березовского гранитоидного массива. В шлихах кроме того отмечаются пирит, гранат, пироксен, апатит и иногда золото

Алюминий

II-3	1	Березовоярское	136, 138, 147	П. Давсонитовая минерализация различной интенсивности развита в осадках всех свит нижнебалахонской подсерии. На площади 75 км ² вскрыто более 30 горизонтов мощностью от 1 до 29 м при содержании давсонита более 10%
------	---	----------------	---------------	--

Ртуть

I-4	4	Левикаменушинский	118	ПМ. Вблизи основания устькундусуюльской свиты в трех штуфных пробах из шурфов выявлено 0,02-0,03% ртути
I-4	7	Верховья р.Каменушка, р.Мунашкина и её притоки	114	ШО. Киновари с содержаниями до 11-28 зерен на шлих. Сопровождается на отдельных участках ВГХО ртути (10 ⁻⁴ %) и ПГХО в устье р.Прав. Мунашкина (0,003%)
I-4	8	Верховья р.Белая Осипова	114	ШО. Киновари в аллювии и делювии с содержанием до 94 зерен и золота – до 10 зерен на шлих
I-4	19	Нижняя часть бассейна р.Белая Осипова	114	ШО. Киновари с содержанием до 80 зерен на шлих, по некоторым ручьям в ассоциации с баритом. На отдельных участках сопровождается ВГХО ртути (0,003%)
I-4	21	Глухаревский	81, 140	ПМ. Редкая вкрапленность киновари, содержание ртути в одной пробе достигает 0,09%
I-4	22	Пирамидальное	81, 140	П. Рассеянная вкрапленность и тонкие короткие прожилки киновари. Содержанием ртути в двух пробах 0,37 и 1,88%

Золото

1	2	3	4	5
I-4	25	Бассейн р.Крутая	134	ШО. Знаки золота встречаются в долинах речек и ручьев
II-2	1	Р.Томь	27	ШП. Золото в шлиховых пробах из аллювиальных отложений долины р.Томь. Содержание золота 3-4 знака
III-4	5	р.Мунгат	89	ШП. Золото в виде редких зерен размером 0,05-0,4 мм, взятых в шлиховых пробах из аллювиальных отложений р.Мунгат. Содержание золота 2-3 зерна
IV-3	7	р.Юж. Уньга	27	ШП. Золото в шлиховых пробах, взятых из аллювиальных отложений долины реки Юж.Уньга. Содержание золота 1-4 знака
IV-4	3	Бассейны рек Кондыреп и Ажendarка	27	ШО. Знаки золота в шлиховых пробах
IV-4	4	Бассейн р.Кайбола	27	ШО. Золота, киновари, свинца по р.Мунгат и ее притокам. Содержание золота 1-5 знаков
IV-4	10	р.Лев. Широкое Болото	27	ШО. Золота в бассейне р.Левое Широкое болото и ее притоках. Содержание золота 1-2 зерна

Радиоактивные элементы

I-4	1	Каменушинский массив	114	РА. Эманиационная аномалия радоновой природы 36 эман на фоне 8 эман, приурочена к эндоконтакту гранитоидов Каменушинского массива вблизи тектонической зоны По изолинии 30 эман вытянута к СЗ на 250 м при ширине 20 м
I-4	10	Водораздел рек Белая Осипова и Прав. Мунашкина	114	РА. В поле гранитоидов Березовского массива, в зоне сочленения Промежуточного и Черноосиповского разломов α -анализом в семи металлометрических пробах выявлено содержание урана 0,003-0,004% на фоне $5-7 \times 10^{-4}\%$
I-4	11	Междуречье левых притоков р.Красильник	104, 114	РА. Эманиационная аномалия радоновой природы 32 эмана, на глубине 5,5 м - 72 эмана, радиоактивность 82 мкр/час. Селевой канавой вскрыто 11 зон гематитизированных, окварцованных, каолинизированных сланцев камжелинской свиты мощностью от 3 до 53 м с радиоактивностью 27-54 мкр/час на фоне 7-14. Максимальные содержания элементов (в %): свинца и цинка – 0,5, меди – 0,3, мышьяка – 0,1. Химическим анализом уран не обнаружен. В верховьях р.Мунашкина повышенная радиоактивность (до 34-45 мкр/час на фоне 15) отмечена в элювиаль-

1	2	3	4	5
				но-делювиальных свалах пород камжелинской свиты.
I-4	15	Березовское	104	П. Минерализация урана (настуран, коф-финит) в южной части Березовского массива гранитоидов. Рудная зонка мощностью 10 см выявлена в гидротермально переработанных породах в скважине на глубине 182,8 м. Содержание урана 1,5%
I-4	24	Водораздел Белая Осипова – Верх. Глухарёвка	140	РА. Интенсивностью 60-65 мкр/час в тектонических нарушениях, оперяющих Белоосиповский взброс в породах белоосиповской свиты, превращённых в зоне нарушения в светло-серую глину. Содержание урана по перлово-люминисцентному анализу бороздовых проб $5 \times 10^{-4}\%$. Повышенная радиоактивность 38-48 мкр/час выявлена ещё в двух шурфах и канаве в вулканитах палатнинской свиты на участке Глухарёвского пункта минерализации ртути
II-1	1	Аномалия, скв.279, 329	90	РА. Аномалия интенсивностью до 92 мкр/час на фоне 17 мкр/час в интервале 52-55 м, приурочена к аргиллитам ускатской свиты, связана с зоной поверхностного окисления каменного угля. Площадное распространение имеет локальный характер. Пробурено 2 скв по 100 м. Отобрано 5 проб. Содержание (в %) урана $3-4 \times 10^{-4}$, тория – $9-13 \times 10^{-4}$
II-1	3	Аномалия, скв.148, 150	90	РА. Аномалия максимальной активностью 115 и 102 мкр/час на фоне 18мкр/час. Аномалия связана с углистыми аргиллитами верхней перми. Распространение локальное. Пробурено 2 скважины. Содержание (в %) урана $37-99 \times 10^{-4}$, тория до 13×10^{-4} , свинца $10-48 \times 10^{-4}$
II-1	4	Аномалия, скв.376	90	РА. Аномалия активностью 96 мкр/час на фоне 17 мкр/час в интервале 26-27 м, связана с окисленными углистыми породами ускатской свиты. Площадное распространение ограничено. Отобрано 4 пробы. Содержание (в %) урана $2-3 \times 10^{-4}$, тория $9-11 \times 10^{-4}$, свинца $21-24 \times 10^{-4}$
II-1	8	Аномалия, скв.152	90	РА. Аномалия в инт.49,5-50 м активностью 61 мкр/час на фоне 17. Приурочена к глинистым отложениям кайнозоя, пространственно связана с зоной нарушения западного крыла Сыромолотненской анти-

1	2	3	4	5
				клинали. Отобраны 4 пробы, содержание (в %) урана $6-12 \times 10^{-4}$, тория $10-12 \times 10^{-4}$, свинца $21-24 \times 10^{-4}$
II-4	5	Тупичихинская (прав. Борт Кайской протоки, 1400 м ниже д.Мал. Тупичиха)	79	РА. Буровыми скважинами вскрыты два горизонта брекчированных доломитовых известняков мозжухинской серии (абышевская свита) в 21 и 45 м выше её подошвы. Мощность нижнего горизонта 0,7 м, радиоактивность пород по данным гамма-каротажа от 30 до 200 мкр/час на фоне 10-16, содержание урана по химическому анализу 0,005-0,007%. Верхний горизонт мощностью 0,5-2,0 м имеет радиоактивность 40-80 мкр/час, содержание урана 0,0023-0,0036%, P_2O_5 0,6-2,9%.
II-4	7	Кальцитовый	79, 80	ПМ. В зоне дробления по доломитовым известнякам мозжухинской серии (абышевская свита) содержание урана в жиле кальцита 0,0248%, тория – 0,0006%. Максимальная радиоактивность пород 120 мкр/час на фоне 13-18. Мощность зоны 0,5-0,7 м, она прослежена на 5 м. В 420 м к востоку и в 400 м к западу от проявления в отложениях абышевской свиты гамма-шпуровой съёмкой выявлены аномалии радиоактивностью 36 и 42 мкр/час соответственно, на фоне 15-18
III-1	2	Аномалия, скв.608, 612, 615, 616, 551	90	РА. В группе скважин на южном переклиналном замыкании Сыромолотненской антиклинали установлена радиоактивность от 47 до 155 мкр/час на фоне 4-10 мкр/час. Наибольший интерес представляют аномалии в скв.612, 615, 616. Аномальные интервалы по этим скважинам имеют мощность от 2 до 5 м и приурочены к контакту песчаников и алевролитов юры и перми. Аномалия детализировалась проходкой 2-х дополнительных скважин. Распространение по площади не подтвердилось. Отобраны 34 пробы на РСА. Содержание (в%) урана $2-7 \times 10^{-4}$, тория $8-12 \times 10^{-4}$, свинца $15-26 \times 10^{-4}$
III-2	2	Водораздел в междуречье р.Уньга и Сев. Уньга, скв.2002	89	РА. Центральная часть Чусовитинской впадины. Радиоактивность пород 63 мкр/час на фоне 3-9 мкр/час в интервале 30-32 м и 41,5-42,5 м среди светло-серых аргиллитов терсюкской свиты юры. Взята 1 проба. Содержание по РСА (в %): урана 0,0006; тория 0,001; свинца 0,0019

1	2	3	4	5
III-3	3	Водораздел р.Юж. Уньга и р.Набочиха, скв.2073	89	РА. Западное крыло Борисовской антиклинали. Радиоактивность от 55 до 72 мкр/час на фоне 10 мкр/час. Максимальная радиоактивность в скв.2073. Радиоактивный горизонт мощностью 2 м на глубине 40,1-43,0 м среди бурых глин с примесью галечника четвертичного возраста. Содержание урана (в %): урана – 0,0005; тория – 0,0009; свинца – 0,0037
III-3	4	Водораздел р.Юж. Уньга и р.Набочиха, скв.2046, 2070, 2083, 2084, 2085, 2114, 2115	89	РА. Западное крыло Борисовской антиклинали. Радиоактивность от 63 до 145 мкр/час на фоне 9. Мощность горизонта 1,2-2,0 на глубине от 38 до 43 м среди темно-серых аргиллитов и углистых аргиллитов ленинской свиты верхней перми. Породы выветрелые, залегают горизонтально. Содержание (в %) урана 0,0003+0,0019; тория 0,0007+ 0,0012; свинца 0,002+ 0,0033
III-3	5	Водораздел рек Митихи и Поперечной, скв.2101	89	РА. Пологая моноклираль северо-западного простирания. Радиоактивность 56 мкр/час на фоне 10-11 в интервале 31-33 м среди рыхлых серых глин четвертичного возраста. Результаты анализов (в %): урана – 0,0003; тория – 0,0008; свинца – 0,0019
III-4	1	Кедровская	79, 80	РА. Приурочена к горизонту желтовато-бурых глинистых известняков верхней части абышевской свиты. Мощность горизонта 0,2-0,6 м, радиоактивность пород 119 мкр/час на фоне 10-16. Химическим анализом бороздовых проб установлено (в %): урана 0,01-0,033, P ₂ O ₅ до 3,20. В 600 м к СВ в этом же горизонте радиоактивность пород 108 мкр/час, при содержании урана до 0,005%
III-4	4	Водораздел рек Быструхи и Мунгат. Скв.2174, 2177, 2178	89	РА. Пологая моноклираль юго-западного склона Крапивинского купола. Радиоактивность от 49 до 104 мкр/час на фоне 10. Радиоактивный горизонт залегает на глубине 31-33,5 м среди синевато-серых глин четвертичного возраста. Содержание (в %): урана до 0,0034; тория до 0,0012; свинца – 0,0022
III-4	8	Левый борт долины р.Мунгат, в 9 км южнее п.Крапивино. Скв.2167	89	РА. Пологая моноклираль. Радиоактивность 52 мкр/час на фоне 10 в интервале 29-30 м среди буровато-серых глин четвертичного возраста. Не опробовалась

1	2	3	4	5
IV-3	4	Левый борт р.Юж. Уньга. Сква.2093	89	РА. Западное крыло Борисовской антиклинали, осложненное тектоническими нарушениями. Радиоактивность от 40 до 50 мкр/час на фоне 10. Максимальная радиоактивность в скв.2093 в интер. 45,5-48,5 м. Мощность горизонта 2-3 м среди синевато-серых глин четвертичного возраста
IV-4	2	Правый борт р.Кондыреп, в 3,5 км к западу от п.Ажандарово; скв.2271, 2272, 2253, 2273, 2278	89	РА. Пологая моноклираль. Радиоактивность от 30 до 77 мкр/час на фоне 10. Представлена двумя горизонтами в тайлуганской свите: а) верхний, радиоактивность 77 мкр/час в скв.2278, интервал 33,5-34,5 м. б) нижний, радиоактивность 41 мкр/час в скв.2271 (45-47 м). Результаты РСА (в %): уран – 0,0015; торий – 0,0012; свинец – 0,0022

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Горнотехническое сырье

Графит

I-4	5	Водораздел рек Каме-нушка и Мунашкина	114	П.Минерализация графита (до 7,2%) в амфиболовых сланцах камжелинской свиты
-----	---	---------------------------------------	-----	--

Муассанит

IV-4	7	Верховья р.Мунгат	89	ШО. Муассанита в верховьях р.Мунгат с содержанием 1-8 зерен
------	---	-------------------	----	---

Драгоценные и поделочные камни

Топаз

IV-4	8	Верховья р.Мунгат	89	ШО. Топаза (1-2 зерна) в верховьях р.Мунгат на площади триасовых базальтов.
------	---	-------------------	----	---

Прочие ископаемые

Бентониты

I-3	1	Сква 1315	148	П. Пласт щелочноземельных бентонитов, мощностью 1 м, вскрыт в отложениях промежуточной свиты в кровле угольного пласта 37, на глубине 27 м
I-3	7	Сква 1085	138	П. Вскрыто два пласта бентонитов в отложениях промежуточной свиты: в почве пласта 41 на глубине 200 м, мощностью 7 м и на глубине 283 м, в 10 м ниже почвы пласта 36 мощностью более 8 м
I-3	9	Сква 1088	138	П. Пласт бентонитов вскрыт в отложениях промежуточной свиты, в почве пласта 41 на глубине 83,5 м, мощностью 6,5 м

1	2	3	4	5
I-3	12	Скв 1078	138	П. Пласт бентонитов, мощностью 19 м, вскрыт на глубине 206 м, в средней части отложений порывайской толщи, стратиграфически на уровне пласта 41
I-4	6	Скв 1323	148	П. Пласт щелочных бентонитов мощностью 0,8 м вскрыт в отложениях промежуточной свиты, в кровле пласта 33 на глубине 178,1 м
I-4	13	Скв 1318	148	П. Пласт щелочноземельных бентонитов (суббентонитов) вскрыт в отложениях алыкаевской свиты в 40 м выше пласта 30 на глубине 27,0-28,0 м. По падению вскрыт соседней скважиной (1319) мощностью 0,1 м на глубине 261,2 м
II-3	2	Скв 1057	138	П. Пласт бентонитовых глин вскрыт в отложениях промежуточной свиты в почве пласта 36 сразу под наносами на глубине 16-18,0 м
II-4	2	Скв 1052	138	П. Пласт бентонитов вскрыт в отложениях острогской подсерии на глубине 151-152 м
II-4	6	Скв 1002	138	П. Пласт бентонитов вскрыт в отложениях мазуровской свиты на глубине 315 м, мощностью 0,8 м
III-4	3	Скв 1119	138	П. Пласт бентонитов вскрыт в отложениях алыкаевской свиты на глубине 161,3 м, мощностью 2 м
III-4	6	Скв 1110	138	П. Пласт бентонитов вскрыт в отложениях порывайской толщи (в 12 м выше кровли пласта 32) на глубине 153,6 м, мощностью 3,9 м

Асфальтит

II-4	3	Крапивинское	106	П. В обнажениях пород и скважине 52 на правом берегу р.Томи в районе острова Долгого в известняках и песчаниках верхнего девона, турнейского и визейского ярусов отмечены черные блестящие хрупкие асфальтиты, при подогреве на солнце – вязкие, мазеподобные
------	---	--------------	-----	---

Битум

I-3	2	Грязненское	106	П. В скважине 1-П, пробуренной в своде Грязненской антиклинали, запах керосина в известняках фаменского, турнейского ярусов
I-3	6	Воскресенское	106	П. В скважинах 38,41,42,43,45, пробуренных в пределах Воскресенской монокли-

1	2	3	4	5
				нали, желтовато-коричневые битумы и резкий запах бензина в отложениях кузнецкой подсерии
I-3	10	Средне-Грязненское	106	П. В скважинах 50,57,59,60, пробуренных в пределах северо-западной периклинали Крапивинского купола, битумы в виде капельных выделений зеленой со светло-коричневым оттенком жидкости с запахом бензина в отложениях промежуточной свиты
I-4	20	Мунашкинское	114	П. В скважинах 6-К, 7-К, пробуренных в пределах восточной периклинали Грязненского поднятия, отмечены тяжелые слоистые битумы в отложениях промежуточной и алыкаевской свит
II-1	7	Сыромолотненское	106	П. В скважине 3-К, пробуренной в своде Сыромолотненской антиклинали, отмечены черные мазеподобные битумы в отложениях верхов ильинской подсерии
II-2	4	Березовское	106	П. В скважинах 101,104,110,112,118,122, 126,132, пробуренных в пределах Шевелинской моноклинали, отмечено выделение светло-зеленого жидкого битума из отложений ильинской подсерии
II-4	4	Бартеновское	106	П. В обнажении 214 в левом борту р.Томи, в ю-з крыле Крапивинского купола, отмечены твердые черные и мягкие вязкие темно-коричневые битумы в зеленых известковистых песчаниках и окремненных известняках турнейского и визейского ярусов
III-3	2	Северо-Борисовское	106	П. В скважинах 21-Р, 59-К, 61-К, пробуренных в пределах Северо-Борисовской антиклинали, отмечены масленистые битумы, резкий запах бензина в отложениях верхнебалахонской, кузнецкой и ильинской подсерий
IV-3	3	Южно-Борисовское	106	П. В скважинах 1-П, 2-Р, 3-Р, 4-К, 5-Р, 6-Р, 120-К, пробуренных в пределах Южно-Борисовской антиклинали, отмечены твердые и вазелиноподобные темно-коричневые и черные битумы, запах бензина в отложениях ерунаковской и ильинской подсерий

СПИСОК
прогнозируемых объектов полезных ископаемых

Наименование месторождения и проявления	Вид полезного ископаемого	Единицы измерения	Запасы и прогнозные ресурсы					
			Всего	Запасы категорий А+В+С ₁ +С ₂	Прогнозные ресурсы			
					Всего	В т.ч. по категориям		
1	2	3	4	5	6	Р ₁	Р ₂	Р ₃
Южно-Борисовское	Газ горючий	млрд м ³	3,3	0,5	2,8	-	2,8	-
Сыромолотненское	„	„	6,9	-	6,9	-	6,9	-
Северо-Борисовская структура	„	„	4	-	4	-	-	4
Итого	„	„	14,2	-	13,7	-	9,7	4
Крапивинское	Каменный уголь	млн т	4089	28	4061	3371	690	-
Змеинское	„	„	1958	101	1857	1543	314	-
Заломненское	„	„	7654	-	7654	6352	1302	-
Южно-Конюхтинское	„	„	262	-	262	185	77	-
Ленинское	„	„	921	294	627	424	203	-
Егозово-Красноярское	„	„	4052	718	3334	933	2401	-
Солоновское	„	„	4790	871	3919	1097	2822	-
Пинигинское	„	„	972	149	823	609	214	-
Барачатское	„	„	7398	-	7398	5475	1923	-
Шевелинское	„	„	4772	4	4768	2832	1936	-
Борисовское	„	„	8989	76	8913	4546	4367	-
Восточно-Борисовское	„	„	12759	-	12759	6507	6252	-
Центральное	„	„	6623	-	6623	4286	2337	-
Итого	„	„	65239	2241	62998	38160	24838	-
Центральное	Бурый уголь	„	6235	-	6235	-	6235	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Сухореченское	Торф	тыс. т	132	132	-	-	-	-
Моховое	„	„	96	96	-	-	-	-
Октябрьское	„	„	100	100	-	-	-	-
Уньгинское	„	„	188	188	-	-	-	-
Курганское нижнее	„	„	136	136	-	-	-	-
Курганское верхнее	„	„	699	699	-	-	-	-
Клюквенное	„	„	2419	2419	-	-	-	-
Новотроицкое	„	„	193	193	-	-	-	-
Киевское	„	„	289	289	-	-	-	-
Казанковское	„	„	144	144	-	-	-	-
На выпасах	„	„	22	22	-	-	-	-
Борисовское	„	„	124	124	-	-	-	-
Тереховское	„	„	97	97	-	-	-	-
Каменское – 1	„	„	208	208	-	-	-	-
Каменское – 2	„	„	99	99	-	-	-	-
Каменское – 3	„	„	108	108	-	-	-	-
Литвиновское	„	„	136	136	-	-	-	-
Тростниковое	„	„	163	163	-	-	-	-
Грязное	„	„	78	78	-	-	-	-
Маручакское	„	„	278	-	278	-	-	278
Березовское	„	„	50	50	-	-	-	-
Грязнуха	„	„	163	-	163	-	-	163
Марчихинское	„	„	324	-	324	-	-	324
Смирновское	„	„	154	-	154	-	-	154
Подосиновское	„	„	290	-	290	-	-	290
Шевелёвское	„	„	344	-	344	-	-	344
Еловское	„	„	1615	-	1615	-	-	1615

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бобровое	„	„	1153	-	1153	-	-	1153
Ярское	Торф	тыс. т	769	-	769	-	-	769
Банное	„	„	360	-	360	-	-	360
Первомайское	„	„	195	195	-	-	-	-
Михайловское	„	„	251	251	-	-	-	-
Грязнуха – 1	„	„	138	138	-	-	-	-
Грязнуха – 2	„	„	333	333	-	-	-	-
Поляковское	„	„	130	130	-	-	-	-
Яснополянское	„	„	137	-	137	-	-	137
Школьное	„	„	1604	-	1604	-	-	1604
Непрерывное	„	„	1524	-	1524	-	-	1524
Долгополовское	„	„	151	151	-	-	-	-
Еловское – 1	„	„	64	64	-	-	-	-
Южно-Уньгинское	„	„	319	-	319	-	-	319
Еловское – 2	„	„	95	95	-	-	-	-
Майское	„	„	261	261	-	-	-	-
Кандырепское	„	„	215	215	-	-	-	-
Итого	„	„	16348	7314	9034		-	9034
Березовское - 1	Железо	млн т	1,1	-	1,1	1,1	-	-
Березовское - 2	„	„	0,2	-	0,2	0,2	-	-
Итого	„	„	1,3	-	1,3	1,3	-	-
Березовоярское	Алюминий (давсонит)	„	810	-	810	-	810	-
В том числе:	глинозем	„	290	-	290	-	290	-
	сода	„	300	-	300	-	300	-
Заломненское	Бентонит	„	23,2	14,4*	8,8	8,8*	-	-
Грязненская группа	„	„	14,2	-	14,2	-	14,2	-
Итого	„	„	37,4	14,4	23,0	8,8	14,2	-

Примечание: Запасы и ресурсы только для территории листа N-45-IX

СВОДНАЯ ТАБЛИЦА
количества полезных ископаемых
на территории листа N-45-IX

Полезные ископаемые	Единицы измерения	Запасы и прогнозные ресурсы					
		Всего	Запасы по категориям A+B+C ₁ + C ₂	Прогнозные ресурсы			
				Всего	По категориям		
					P ₁	P ₂	P ₃
Газ горючий:							
свободный метан	млрд м ³	14,2	0,5	13,7	-	9,7	4
сорбированный метан	„	1081,6	-	1081,6	0,1	12,6	1068,9
в угольных пластах							
Уголь каменный	млн т	65239	2241	62998	38160	24838	-
Уголь бурый	„	6235	-	6235	-	6235	-
Торф	тыс. т	16348	7314	9034	-	-	9034
Железо	млн т	1,3	-	1,3	1,3	-	-
Алюминий (даунсонит)	„	810	-	810	-	810	-
Бентонит	„	33,2	14,4	18,8	8,8	10	-

СПИСОК
стратотипов и буровых скважин

NN на карте	Характеристика объекта	№ источника по списку литературы
1	2	3
Показанных на геологической карте		
1	Скважина 1Р, в интервале 8-2748 м, вскрывает разрез отложений от верхней перми (кузнецкая подсерия) до нижнего девона (палатнинская свита)	124
2	Стратотипический разрез порывайской толщи (р.Томь)	64
3	Стратотипический разрез красноярской толщи (р.Томь)	64
4	Скважина 3Р, в интервале 10-2650 м, вскрывает разрез от красноярской толщи до кемеровской свиты	101
5	Скважина 1605, в интервале 8-435 м, вскрывает разрез терсукской, осиновской и ускатской свит	150
6	Скважина 11700, в интервале 9-1150 м, вскрывает разрез отложений от нижнего карбона (острогская подсерия) до нижнего девона (устькундусульская свита)	127
7	Стратотипический разрез фоминской свиты нижнего карбона	63
8	Скважина 1001, в интервале 24-429 м, вскрывает разрез алыкаевской, мазуровской свит и острогской подсерии	127
9	Скважина 11427, в интервале 14-803 м, вскрывает разрез кузнецкой подсерии, балахонской и мозжухинской серий	127
10	Скважина 11686, в интервале 11-1078 м, вскрывает разрез от кузнецкой до острогской подсерии	127
11	Скважина 11417, в интервале 10-1035 м, вскрывает разрез красноярской толщи, кузнецкой подсерии, порывайской толщи и алыкаевской свиты	127
12	Скважина 11426, в интервале 12-842 м, вскрывает разрез от ускатской до кемеровской свиты	127
13	Скважина 1450, в интервале 25-1071 м, вскрывает разрез осиновской, мальцевской и ускатской свит	129
14	Скважина 11414, в интервале 10-1236 м, вскрывает разрез от грамотеинской свиты до красноярской толщи	126, 127
15	Скважина 11407, в интервале 10-1034 м, вскрывает разрез осиновской, грамотеинской, ленинской и ускатской свит	126, 127
16	Скважина 11390, в интервале 10-775,8 м, вскрывает разрез терсукской, осиновской, грамотеинской и ленинской свит	126, 127
17	Скважина 11382, в интервале 20-918 м, вскрывает разрез терсукской, осиновской, грамотеинской и ленинской свит	126, 127
18	Скважина 11363, в интервале 10-1034 м, вскрывает разрез терсукской, осиновской, грамотеинской и ленинской свит	126, 127
19	Скважина 2Р, в интервале 12-2900 м, вскрывает непрерывный разрез от ускатской до промежуточной свиты	101
20	Скважина 11320, в интервале 6-1258 м, вскрывает разрез терсукской, осиновской, грамотеинской и ленинской и ускатской свит	126, 127

1	2	3
21	Скважина 11332, в интервале 5-1121 м, вскрывает разрез терсюкской, осиновской, грамотеинской и ленинской свит	126, 127
22	Скважина 11353, в интервале 10-1105 м, вскрывает разрез терсюкской, осиновской, грамотеинской и ленинской свит	126, 127
23	Скважина 21185, в интервале 10-836 м, вскрывает разрез терсюкской, осиновской и грамотеинской свит	129
24	Скважина 11584, в интервале 41-680 м, вскрывает разрез осиновской и ленинской свит	127, 128
25	Скважина 11583, в интервале 50-426 м, вскрывает разрез казанково-маркинской свиты	127, 128
26	Скважина 112, в интервале 8-77,2 м, вскрывает разрез мальцевской и тайлуганской свит	89
27	Скважина 109, в интервале 9-100 м, вскрывает разрез мальцевской свиты	89
28	Скважина 21560, в интервале 10-972 м, вскрывает разрез ленинской, ускатской и казанково-маркинской свит	126,127
29	Скважина 11782, в интервале 12-1136 м, вскрывает разрез казанково-маркинской свиты	126, 127
30	Скважина 20526, в интервале 24-1033 м, вскрывает разрез мальцевской, тайлуганской и грамотеинской свит	128
31	Скважина 2510, в интервале 15-1232 м, вскрывает разрез казанково-маркинской свиты	94

Показанных на карте неоген-четвертичных образований

1	2	3
32	Скважина 44, в интервале 0-43,5 м вскрывшая разрез еловской свиты и кемеровской (третьей) террасы	134
33	Скважина 46, в интервале 0-21,85 м, вскрывает разрез еловской и бачатской свит	134
34	Скважина 8, в интервале 0-37,2 м, вскрывает разрез еловской свиты и терентьевской толщи	134
35	Скважина 35, в интервале 0-15 м, вскрывает разрез еловской свиты	134
37	Скважина 36, в интервале 0-15 м, вскрывает разрез салтымаковской (второй) террасы р.Томь	90
36	Обнажение (т.н.22), вскрывающее разрез салтымаковской (второй) террасы	153
38	Скважина 37, в интервале 0-20 м, вскрывает разрез салтымаковской (второй) террасы	90
39	Скважина 130, в интервале 0-53,7 м, вскрывает разрез еловской, бачатской свит и ильинской террасы	151
40	Скважина 132, в интервале 0-64,5 м, вскрывает разрез еловской, бачатской свит и ильинской террасы	151
41	Обнажение (т.н.175), вскрывающее разрез ячменюхинской (первой) террасы р.Уньга	153
42	Скважина 133, в интервале 0-17 м, вскрывает разрез еловской, бачатской свит и ильинской (четвертой) террасы р.Томь	151
43	Скважина 9, в интервале 0-45 м, вскрывает разрез еловской, бачатской свит и ильинской (четвертой) террасы р.Томь	90

1	2	3
44	Скважина 135, в интервале 0-49 м, вскрывает разрез еловской, бачатской свит и ильинской террасы	151
45	Обнажение (т.н.17), вскрывающее разрез салтымаковской (второй) террасы	153
46	Скважина 158, в интервале 0-29,5 м, вскрывает разрез еловской и бачатской свит	151
47	Скважина 32, в интервале 0-42 м, вскрывает разрез еловской, бачатской свит и аллювий новоильинской (пятой) террасы	90
48	Обнажение (т.н.19-21) салтымаковской (второй) террасы р.Томь с фауной крупных млекопитающих и палеокарпологическими комплексами	153
49	Скважина 162, в интервале 0-44,8 м, вскрывает разрез еловской и бачатской свит	151
50	Скважина 160, в интервале 0-25,5 м, вскрывает разрез еловской и бачатской свит	151
51	Скважина 325, в интервале 0-14 м, вскрывает разрез еловской и бачатской свит	151
52	Скважина 80, в интервале 0-22 м, вскрывает разрез еловской, бачатской и кедровской свит	123
53	Скважина 2, в интервале 0-20 м, вскрывает разрез еловской свиты и терентьевской толщи	Материалы авторов
54	Скважина 623, в интервале 0-19 м, вскрывает разрез еловской свиты и терентьевской толщи	90
55	Скважина 4, в интервале 0-38,2 м, вскрывает разрез еловской свиты и терентьевской толщи	Материалы авторов
56	Скважина 958, в интервале 0-49,5 м, вскрывает разрез еловской, бачатской, сергеевской и сагарлыкской свит	90
57	Скважина 812, в интервале 0-49 м, вскрывает разрез еловской, бачатской, сергеевской и сагарлыкской свит	90
58	Скважина 568, в интервале 0-27 м, вскрывает разрез еловской и бачатской свит	90
59	Скважина 565, в интервале 0-22,5 м, вскрывает разрез еловской и бачатской свит	90