МИНТОПЭНЕРГО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ОТДЕЛ ТВЕРДЫХ ГОРЮЧИХ ИСКОПАЕМЫХ
РОСКОМНЕДРА
АО «ИНТАУГОЛЬ»
АО «ИНТАУГЛЕРАЗВЕДКА»

А. М. Оллыкайнен, Н. А. Шуреков

УГОЛЬНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИНТИНСКОГО РАЙОНА (ПЕЧОРСКИЙ БАССЕЙН)

Ответственный редактор: В. М. Богомазов

г. Инта
1997 г.

Печатается по рекомендации
АО «Интауголь», АО «Интауглеразведка»

УДК 553.94/470.13/

Научный редактор и рецензент: канд. геол.-мин. наук
В. М. Богомазов (ВСЕГЕИ)

В настоящей книге приводятся данные по истории геологического изучения и освоения угольных месторождений Интинского района. Даются геологическая, горно-геологическая, горнотехническая характеристики месторождений, сведения о мощности и строении угольных пластов, качестве угля. Рассматриваются данные по запасам и прогнозным ресурсам Интинского угленосного района в целом, а также по отдельным месторождениям, участкам, шахтам, приводятся сведения о добыче и потерях угля по годам, показатели обогащения угля. Излагается представление об углях и вмещающих породах как комплексном минеральном сырье. Анализируется состояние природной среды г. Инты и его окрестностей. Обосновываются критерии прогнозной оценки перспективных на уголь площадей, даются конкретные рекомендации для поиска углей.

Дан анализ и обобщение материалов геологической изученности Интинского района Печорского угольного бассейна по состоянию на 1995 год. Рассматриваются причины, закономерности формирования пермской угленосной толщи и ее элементарной ячейки — угленосного цикла. Выдвигается концепция об артезианской природе образования угленосной толщи в эпохи преимущественно континентального хода развития Предуральского краевого прогиба. Утверждается, что процесс углеобразования происходит при смене наземных условий осадконакопления подводными и наоборот. Последовательная смена литотипов пород в разрезе цикла объясняется периодическими мелкоамплитудными тектоническими движениями, которые создают встречные к ним вертикальные движения наземных (отток) и подземных (подток) вод. Утверждается конседиментационный характер развития основных угленосных структур.

Книга рассчитана для геологов-угольщиков, литологов, работников угольной промышленности, научно-исследовательских и проектных институтов.

Всего страниц 292, иллюстраций 35, таблиц 63, библиографии 112 назв.

ВВЕДЕНИЕ

Интинский угленосный район впервые с описанием всех известных в ту пору угольных месторождений был охарактеризован в книге «Геология угольных месторождений...» 1965 г., том 3, Печорский бассейн. В книге освещены вопросы, отвечающие уровню изучения района по состоянию на 1962 год, т. е. с 1931 по 1962 гг. После издания названной обобщающей книги проведены значительные объемы геологических работ путем вскрытия угленосной толщи канавами (например, на реках Большая Сарью-га и Неча) или бурением многочисленных скважин в стадиях поисковой, предварительной и детальной разведок на Интинской, Ошперской и Неченской синклиналях, Усть-Кочмесском поднятии. Этот период охватывает промежуток времени с 1962 по 1995 гг. включительно. Указанные работы позволили открыть не известные ранее Ошперское, Усть-Кочмесское, Больше-Сарьюгинское угольные месторождения и внесли существенный вклад в познание геологии Неченского месторождения угля. Они дали возможность по-новому интерпретировать структурные особенности сочленения Интинской и Кожымской синклиналей. За период с 1962 по 1995 гг. в районе выполнены большие региональные и локальные геофизические работы.

Обобщение материалов более чем за 60 лет геологической службы в Интинском районе с привлечением материалов за последние 30 лет, которые мало освещены в публикациях, — все вместе взятое представляет собой содержание данной работы.

Интинский угленосный район, в частности, его крупное Интинское месторождение, является основной базой снабжения Севера европейской части России энергетическим углем. Хорошие условия разработки углей подземным способом и наличие больших запасов являются притягательной реальностью рассматриваемого района не только для настоящего времени, но и на будущее. На месторождении пять действующих шахт: «Восточная», «Капитальная», «Глубокая», «Интинская», «Западная» и одна резервная площадь — Чернореченская, детально разведанная, подготовленная для строительства одной-двух новых крупных шахт.

В предлагаемой работе охарактеризованы и заново обобщены важнейшие данные по угольным месторождениям региона. Заинтересованные специалисты и учреждения в ней найдут многие нужные сведения по состоянию на 1995 г.

Основными исполнителями данной работы являются А. М. Оллыкайнен и Н. А. Шуреков. В ее создании также приняли участие геологи АО «Интауглеразведка» Т. А. Амельченко, В. В. Енин, В. С. Ильин-Козловский, Т. С. Сеничева, Л. А. Шестаков, начальник Отдела твердых горючих ископаемых Комитета по геологии и использованию недр при правительстве Российской Федерации В. П. Данилов, геолог Государственного геологического предприятия «Полярноуралгеология» В. П. Куклев.

Инициаторами и вдохновителями составления данной работы являлись ответственные работники Отдела твердых горючих ископаемых Комитета по геологии и использованию недр Российской Федерации («Роскомнедра») В. П. и Р. А. Даниловы и В. Ф. Череповский, а также Министр природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми А. П. Боровинских, зам. министра промышленности, транспорта и связи Республики Коми И. Б. Гранович. Работа выполнялась при эффективной и энергичной поддержке первых руководителей АО «Интауглеразведка» В. С. Ильина-Козловского и М. А. Гимранова, а также технического директора АО «Интауголь» Ю. Ф. Колмыкова. Большую помощь при составлении монографии и подготовке рукописи к печати оказали Т. А. Амельченко, Л. М. Вершинина, Е. Н. Воробей, А. Е. Бузмаков, И. Н. Кузнецова, Т. Г. Латышева, Г. Д. Самсина, С. В. Шарапова. Всем вышеперечисленным авторы выражают свою искреннюю признательность и благодарность.

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Административное и географическое положение, транспортные условия, экономическая характеристика.

Интинский угленосный район вместе с расположенным к северу от него Воркутским районом образует главное угленосное поле Печорского угольного бассейна. В административном отношении Интинский угленосный район подчинен Интинской администрации Республики Коми, а юго-западная его часть частично расположена на территориях Печорского и Усинского административных районов. На юго-востоке рассматриваемый район ограничен Уралом; на юго-западе — рекой Усой и ее притоками — Б. Сыней и Б. Макарихой; на севере — Полярным кругом. Площадь этого условного треугольника составляет около 40 000 км^2.

В геоморфологическом отношении территория района представляет собой довольно плоскую, слабо расчлененную равнину Предуральского краевого прогиба с абс. отметками от 50 до 120 м, относящуюся к лесотундре. Примерно треть территории района покрыта низкорослым лесом (по берегам ручьев и рек), часть площади занята мелкобугристой заболоченной тундрой с небольшими озерами. К бугристым торфяникам обычно приурочена многолетняя мерзлота, носящая в районе островной характер.

Климат района субарктический. Среднегодовые показатели температуры: годовая — минус 3°, летних месяцев — плюс 12°, зимних — минус 15,5°. Ледостав приходится на конец октября — начало ноября, вскрытие рек — на май.

Основной водной артерией является река Уса с притоками, наиболее крупный из них — река Косью.

На площади района расположен один город — Инта. С одноименной станцией Северной ж. д. (Котлас — Воркута) город связан железнодорожной веткой и заасфальтированной дорогой протяженностью 12 км. Других дорог с твердым покрытием нет. С судоходной рекой Косью город соединен грунтовой дорогой протяженностью 17 км, проложенной вдоль реки Б. Инта.

Район слабо заселен. Кроме города Инта имеется с десяток деревень и железнодорожных станций. Местное население занимается охотой, рыболовством, сельскохозяйственными работами, оленеводством.

Ведущей отраслью в районе является угольная. Разработку Интинского месторождения ведут 5 шахт суммарной мощностью

8 млн. т угля в год, объединенных в АО «Интауголь», куда входят также две групповые обогатительные фабрики (ГОФ), РМЗ, ДОЗ, АТП, совхоз «Большая Инта» и ряд других предприятий.

Энергоснабжение промышленных и бытовых предприятий города осуществляется за счет Интинской ТЭЦ, расположенной в черте города, и Печорской ГРЭС, передающей электроэнергию по ЛЭП Печора — Инта.

Водоснабжение города осуществляется за счет водозабора с реки Б. Инта, а также подземных вод артезианских скважин. Кроме того, добычу золота в районе ведет горно-геологическое предприятие «Терра», попутно занимающееся рекультивацией отработанных участков, а Кожымское разведочно-добычное предприятие (РДП) проводит добычу кварцевого сырья.

Совхозы «Большая Инта» и «Фион», горкомхоз «Интинский» специализируются на животноводстве.

1.2. История геологического изучения Интинского угленосного района.

Исследования угленосных отложений района начались после посещения жителем села Петрунь И. Н. Сорвачевым рек Б. Инта, Неча и других и открытия им в этом районе угольных пластов.

О первооткрывателях ископаемого угля в бассейнах рек Б. Инта и Неча впервые упоминается в рукописи М. С. Волкова под названием «Ископаемые угли бассейна реки Печоры», написанной им в 1927 г., которая без изменений была напечатана в трудах Угольного института в 1931 г. В ней М. С. Волков поместил приложение под заголовком «Из материалов академика Ф. Н. Чернышева», в котором он указывает, что сведения о местонахождении ископаемого угля в бассейне реки Печоры (на реках Б. Инта, Неча, Малая Сыня, Уса — выше деревень Адак и Адзьва) были сообщены Сорвачевым и проверены П. П. Матафтиным. В дальнейшем имя Сорвачева нередко упоминается в рукописных (Т. Н. Пономарев, 1937—1949 гг.; А. П. Ротай, 1947 г.; С. А. Князев, Б. Н. Андросов, 1956—1957 гг.; К. Ф. Музафаров, 1959 г. и др.) и печатных работах (Волков, 1931; Пономарев, 1939 и др.), но уже с добавлением «житель деревни Петрунь».

При посещении деревни Петрунь нам удалось получить некоторые данные о личности Сорвачева Ивана Николаевича. Выяснилось, что в условиях своего времени и своего края он был довольно образованным и сведущим человеком. Бывший житель села Тентюково (пригород города Усть-Сысольска) И. Н. Сорвачев выбрал местом своего постоянного жительства село Петрунь и поселился в нем в 1900 г. «с выношенной идеей заняться поисками угля в этом крае» (Интинская городская газета «Искра» от 25 сентября 1993 г.).

Очевидно И. Н. Сорвачев в своих поисках ископаемых углей пользовался имеющимися у местного населения сведениями. Од-

нако нельзя исключить, что некоторые из выходов угля, например, на реках Б. Инта и Неча, найдены им во время специальных поездок.

В 1912 г. к И. Н. Сорвачеву приезжает действительный член Русского географического общества П. П. Матафтин (Ротай, 1945, Малофеевская, 1993). И. Н. Сорвачев показывает ему выходы угольных пластов на реках Б. Инта, Неча, Малая Сыня и Адзьва.

Из работы М. С. Волкова мы узнаем, что П. П. Матафтин лично осмотрел все указанные Сорвачевым пункты, описал разрезы и в 1912 г. передал результаты своих исследований академику Ф. Н. Чернышеву. В упомянутом приложении М. С. Волкова содержится почти дословное изложение состава пород, вскрытых в естественных и искусственных обнажениях. В приведенном к приложению тексте упоминается наличие на реке Б. Инта в изученных разрезах 5 пластов и пропластков угля. На реке Нече П. П. Матафтиным отмечены выходы угля в пяти точках.

В одной из них мощность описанного разреза достигает 44,5 аршина (31,6 м), из которых нижние 25 аршин (17,8 м) вскрыты при помощи бурения (очевидно ручного?!). В этом разрезе П. П. Матафтин описал три пласта угля мощностью 1,5 аршина (1,0 м), 18 аршин (12,8 м) и 10 аршин (7,1 м). Наличие угольного пласта мощностью 7,75 аршина (5,5 м) им было отмечено еще в одном левобережном обнажении реки Неча.

Выявление ископаемого угля в районе рек Неча и Б. Инта, последовавшее в начале второго десятилетия XX века, сыграло огромную роль в истории открытия Печорского бассейна.

Без преувеличения можно сказать, что находки углей в бассейнах рек Б. Инта и Неча послужили толчком к критическому пересмотру прежних сведений об углях Печорского края, составленных А. Антиповым 2-м (1858), М. К. Сидоровым (1881) и другими, и способствовали дальнейшему расширению поисковых работ, которые привели к открытию бассейна.

П. П. Матафтин при изучении указанных И. Н. Сорвачевым обнажений отбирает образцы пород и пробы углей. Коллекция углей и вмещающих пород им была передана в Геологический музей Академии Наук в 1915 г. (Волков, 1931).

Так началось геологическое исследование Интинского угленосного района и всего будущего Печорского бассейна (Шуреков, 1970).

Несомненно, что результаты исследований П. П. Матафтина были известны жителям Печорского края, а через академика Ф. Н. Чернышева и геологической общественности России. Об этом свидетельствуют некоторые строки из книги Г. А. Чернова «Из истории открытия Печорского угольного бассейна», 1968 и 1989 годов издания. На страницах 25 и 26: «Месторождение угля на Нече давно было известно местному населению. Здесь на протяжении 6 километров три раза выходит пачка угольных пластов. Толщина угля в этих выходах достигает 8 метров», что полностью

совпадает с описанием П. П. Матафтина. Здесь же фото А. А. Чернова «Восьмиметровый пласт угля на берегу реки Неча». К сожалению, Г. А. Чернов в своей книге не упоминает ни И. Н. Сорвачева, ни П. П. Матафтина.

Вполне естественно, что в послереволюционный период первым объектом поисковых работ на уголь стал район реки Неча. В 1923 году там работала партия Т. П. Семяшкина; пятью пробуренными вручную скважинами вскрыто продолжение мощного пласта бурого угля в сторону от обнажения на берегу реки.

Руководитель партии буровой мастер Т. П. Семяшкин не смог составить геологический отчет. Данные разведки были сообщены Госплану РСФСР, куда были посланы его журналы и образцы углей в небольшом ящике. Образцы угля были перемешаны, без этикеток и большая часть их представляла просто углистые породы. Журналы были переданы профессору А. А. Чернову для проверки. Состояние записей позволило установить наличие пласта бурого угля мощностью более 12 метров.

В 1924 году в бассейне реки Косью работал Печорский отряд Северной научно-промысловой экспедиции под руководством А. А. Чернова. Одна из партий в составе геолога Елизаветы Дмитриевны Сошкиной, коллектора Георгия Александровича Чернова и двух проводников прошла маршрут вверх по реке Большой Инте на 40 км от впадения ее в Косью.

Судя по упомянутой выше книге Г. А. Чернова, они шли по правому берегу реки, не встретив ни одного обнажения на протяжении шести километров против течения от местонахождения современной Интинской ТЭЦ. На обратном пути перешли вброд на левый берег, чтобы осмотреть «скалы, которые мы заметили на противоположном берегу», где «при впадении небольшого притока (речки Угольной, как она теперь называется) обнажается коренной берег на высоту 5—6 м». В этом обнажении между полого залегающими песчаниками и «глинистыми сланцами» (т. е. аргиллитами) в расчистках было вскрыто два угольных пласта мощностью 0,57 м (нижний) и более 1,5 м (верхний). Согласно геологической карте Интинского месторождения, по мощности и строению этот 1,5-метровый пласт был выходом пласта I (по современной индексации). Отобрав образцы угля и вмещающих пород, геологи сочли свою задачу выполненной и «со спокойной совестью... тронулись в обратный путь». Исследователи провели всего несколько часов на историческом для города Инты обнажении, но добирались они из Москвы около 1,5 месяца, и столько же времени заняла обратная дорога. Интересна следующая фраза из книги Г. А. Чернова на стр. 33: «...Александр Александрович (Чернов)... был уверен в существовании на Большой Инте угольных пластов». Возникает вопрос, откуда такая уверенность еще до посещения рек Б. Инта и Кожым и вскрытия расчистками угольных пластов в обнажениях на их берегах? На реке Кожым в 1924 году А. А. Чернов открыл Кожымское месторождение (4 пласта угля общей мощностью 4 м) и углепроявления на реке

Косью выше устья реки Кожым. Обобщив полученные в 1924 году материалы по угленосности в разрезах по рекам Неча, Б. Инта, Кожым, Косью, Лемва, Адзьва и другим и распространению пермских угленосных отложений на огромной площади между грядой Чернышева на западе и предгорьем Урала на востоке, А. А. Чернов сделал вывод, что в Печорском крае имеется новый угленосный бассейн с запасами во много миллиардов тонн. Поэтому 1924 год считается годом открытия Печорского угольного бассейна.

Эти работы А. А. Чернова теперь общеизвестны, но неразрывна связь первоначальных успехов А. А. Чернова в открытии бассейна с прежними находками углей, открытиями Сорвачева — Матафтина, их месторождения до сих пор почти никем не подчеркивались.

Первые обобщения по геологии района произведены А. А. Черновым.

Угли, обнаруженные в разрезах рек Б. Инта и Кожым А. А. Черновым (1925), были отнесены к паралическому типу, а в Косьюнской депрессии (реки Неча и Войпендан-ю) — к лимническому (континентальному). Уже тогда он угли противопоставлял вмещающим отложениям, считая последние образованиями разнофациальными.

Континентальную угленосную толщу А. А. Чернов считал верхнепермской, а подстилающую толщу Инты и Кожыма — нижнепермской (артинской).

Заслуживает внимание высказывание А. А. Чернова (1925) о времени образования нижнепермских складок. Он писал: «Ко времени отложения этих толщ (т. е. континентальных) артинские осадки уже были смяты в складки, и эти складки в значительной степени были разрушены, так как в песчаниках Косью выше Войпендан-ю мы находим угольную гальку, образовавшуюся, очевидно, из артинского угля». Это представление А. А. Чернова находится в противоречии с точкой зрения многих исследователей Печорского бассейна (Эйнор, 1946; Войновский-Кригер, 1958; Македонов, 1965; Хайцер, 1973 и другие), которые считали, что складки в Печорском бассейне, в том числе и в Интинском угленосном районе, образовались в конце триаса.

В верхнепермских отложениях бассейна реки Косью А. А. Чернов (1948) выделял три фации: озерную, озерно-болотную с пластами угля и фацию речного аллювия. К речному аллювию он относил мощные пачки песчаников и конгломератов, вскрывающиеся в угленосных отложениях верхнего течения реки Косью и у устья реки Войпендан-ю. Наблюдения над их распространением на площади позволило А. А. Чернову писать о том, «что в южной части бассейна проходило русло меридионального направления с течением с юга на север, очень близкое по своему положению к современному низовью Вангыра». Это его представление также не устарело. В отложениях верхней перми, вскрытых в долинах рек Кымбаж-ю, Б. Сарьюги, Нечи, Поварницы и Усы (обнажение

Плешора), выявлены мощные песчанники и конгломераты, текстурные признаки и условия залегания которых подтверждают представление об их речном происхождении. По их выходам на дневную поверхность удастся «пермо-палео-Вангыр» протягивать далеко на север. Здесь эту палеозойскую реку, очевидно, лучше назвать «пермо-палео-Косью».

В бассейне реки Косью в позднечетвертичную и современную эпохи происходило и происходит интенсивное торфонакопление. Об этом свидетельствуют вскрывающиеся в береговых уступах нижнего течения реки Б. Сарьюга, среднего и нижнего течения реки Косью две или три залежи погребенных торфяников, а также большие площади, занятые современным торфообразованием.

Актуалистический подход к анализу угленосной толщи позволил А. А. Чернову (1928 г.) сравнивать современную эпоху массового захоронения растительного материала в бассейне реки Косью с захоронением его в пермский период.

В 1925—1926 г.г. в районе реки Кожым поисково-разведочными работами руководил М. С. Волков (1931). Он в основных чертах выяснил структурные особенности Кожымского угольного месторождения и разработал местную схему стратиграфии перми.

Второй раз геологи пришли на Б. Инту в 1927 году, когда здесь два месяца работала партия Терентия Николаевича Пономарева, вскрывшая еще два угольных пласта в расчистках и канавах, а 1,5 метровый пласт был прослежен по простиранию на 166 м. Было пробурено девять скважин на протяжении 900 метров от выходов угольных пластов в юго-восточном направлении вдоль реки Угольной, но из-за малой глубины они не пересекли угольных пластов. На участке разведки была выполнена тахеометрическая съемка. Т. Н. Пономарев провел маршрутную съемку вверх по реке на 38 км от устья, выше съемку продолжил А. А. Чернов. По результатам выполненных работ ими было составлено стратиграфическое описание разреза угленосной толщи, выявлена общая геологическая структура района.

Большие исследования в рассматриваемом районе проведены Т. Н. Пономаревым (1929, 1933, 1934, 1935а, 1937а, 1938, 1939, 1939а, 1940). Он вел работы по изучению угленосных отложений в бассейне реки Косью (реки Черная, Б. Инта, Кожым, Кымбаж-ю и другие). Пономарев одним из первых разделил угленосную толщу Интинской синклинали на две части: а) паралическую, где наряду со слоями, охарактеризованными морской фауной, встречаются «немые» слои, и б) лимническую. Им была составлена карта прогноза углей СССР (масштаб 1 : 5 000 000), на которой показана общая структура Печорского бассейна и площадь возможного распространения пермских угленосных отложений.

В 1938—39 гг. геолого-поисковые работы в бассейне реки Косью проводил С. А. Голубев (1939/ф и 1944/ф). Он исследовал обнажения реки Черной и выходы пермских отложений в Верхне-Косьинском угленосном районе. Им были выделены подугленосная, угленосная и надугленосная свиты. По реке Черной С. А. Го-

лубев обнаружил угли в районе пересечения ее Интинской синклиналью. Затем он, вплоть до 1956 г., руководил геолого-разведочными работами в Печорском бассейне или занимался обобщением этих данных. Заслуживающими внимания являются результаты анализа изменения мощности угленосных отложений северо-восточной части Печорского бассейна. Одним из первых С. А. Голубев (1958) подчеркнул, «что изменение мощности происходит обычно в определенном направлении, т. е. большой мощности одной части разреза соответствует и большая мощность выше — и нижележащих толщ и наоборот». Им было указано на то, что погружение краевого прогиба во времени и на площади происходило неравномерно.

В бассейне реки Косью в 1941—1945 г.г. вел работы А. П. Ротай (1944, 1947, 1947а). На основании изучения Кожымского месторождения им дано первое обоснование стратиграфического расчленения пермских отложений района, составлена геологическая карта.

В месторождениях района верхнего течения реки Косью им выявлены нередкие случаи залегания конгломератов в кровле угольных пластов и размыва верхней части пластов. А. П. Ротай (1947 г.) делает вывод о частом присутствии размывов и перерывов в угленосной толще верхней перми. Конгломераты указанного района он относил к аллювиальным отложениям (Ротай, 1944, 1945 г.г.).

С 1946 по 1948 г.г. разрезы перми Кожымской и Интинской синклиналей изучались В. А. Евстрахиным (1948 г.). В этих разрезах им отмечено наличие циклического изменения гранулометрического состава пород. Циклы хорошо выдерживаются по площади, что вполне увязывается с устойчивостью основных угольных пластов. Образование угленосной толщи по В. А. Евстрахину, происходило в условиях прибрежных болот и лагун в соответствии со схемой колебательных движений, рисуемых Г. А. Ивановым (1948, 1967).

В 1956—1960 гг. в рассматриваемом районе литостратиграфические исследования проводила Ф. И. Енцова (1958, 1959, 1961, 1966). Ею изучены юньягинская, воркутская и печорская серии. Данные литологического описания керна скважин и обнажений пород Енцовой обработаны с точки зрения концепции о лагунно-баровой обстановке угленакопления.

Большой вклад в изучение интинской свиты Интинской синклинали, внес Г. А. Дмитриев (1956, 1956а, 1957, 1958, 1958а, 1958б, 1959, 1960, 1960а). В 1948 г. им в шахте 5 (ныне шахта «Восточная») в кровле пласта 10 были обнаружены кости наземных позвоночных (амфибий и рептилий). Установлено, что район захоронения позвоночных представлял собой озерный бассейн в торфяном болоте (торфяник пласта 10) шириною несколько сот метров и длиною не менее 1 км. Здесь же изучены зона и канал размыва, заполненные песчаником. Канал размыва в плане имеет

извилисто-линейное расположение и, как теперь выяснилось, протягивается примерно параллельно Интинской синклинали, находясь в пределах самой синклинали (на 1993 г. его установленная протяженность составила 21 км).

Анализ условий залегания кровли и почвы угольного пласта 10, характера захоронения позвоночных, литологического состава отложений озерного бассейна, зон замещения и размыва позволил Г. А. Дмитриеву (1958а) высказать следующее: «Пониженным формам прошлого рельефа почвы пласта соответствуют пониженные формы рельефа периода образования пласта и пород его кровли, т. е. рельеф как бы передается по наследству от периода образования низшего слоя почвы к вышележащему пласту и к породам его кровли». Этот вывод, подкрепленный достоверным фактическим материалом, по существу является первым высказыванием, наводящим на мысль о необходимости признания существования палеоструктур (унаследованных неровностей рельефа) при формировании угольного пласта и вмещающих его пород. При этом эти структуры могли проявляться и в виде относительно узких «каналов размыва» шириною, как теперь известно, 200—700 м (Дмитриев, 1958а, с. 141, рисунок-приложение 22).

Исследование остатков наземных позвоночных позволило отнести их к сухопутным животным, приспособленным к довольно теплому климату. Но этот климат, очевидно, периодически был засушливым. Е. Д. Конжукова (1956) и Г. А. Дмитриев (1958а, с. 137—149) отмечают, что по степени эволюционного развития и экологически интинская фауна близка к фауне красноцветов Техаса серии Клир-Форк. «Серия слоев Клир-Форк является отложением бассейнов со стоячей водой типа озер или стариц с подчиненным значением участия текучих пресных вод».

Породные прослои угольного пласта 10 Г. А. Дмитриев (1958, с. 146) считал образованными в условиях «засухи». Многочисленными убедительными фактами Г. А. Дмитриев доказал, «что породные прослои пласта 10 надо рассматривать как слои древней почвы, образовавшиеся в торфянике в периоды осушения за счет биохимических изменений верхнего слоя торфа. Вероятнее всего, причины этого «осушения» кроются в изменении климатических условий». На наш взгляд, осушение в данном случае происходило за счет понижения уровня грунтовых вод. Это вытекает из высказываний Г. А. Дмитриева (1958а, с. 140—147) о том, что время образования описываемых породных прослоев (иногда по текстуре брекчиевидных) не соответствует времени обводнения и затопления местности. Точнее, образование описываемых породных прослоев в пласте 10 соответствует, на наш взгляд, фазам поднятия, а пачек угля — фазам нисходящих движений.

Г. А. Дмитриев (1958а, 1960) считает неправдоподобным представление Г. А. Иванова (1948) и других о сложных колебательных и волновых движениях, будто бы необходимых для процесса углеобразования. Он писал: «Для захоронения торфяника вовсе не обязательны сложные волновые движения, а вполне достаточ-

но простого однонаправленного опускания». Убедительным является доказательство о том, что нет никаких оснований рассматривать торфяной слой как образование разновременное. По мнению Г. А. Дмитриева (1960), торфообразованием в один момент (в геологическом понятии времени) охватывается вся равнина, т. е. болотистая местность. Образование торфа, по его мнению, не происходит в результате колебательных и волновых движений земной коры, вызывающих перемещение фаций прибрежных торфяников вслед за перемещением береговой линии, как это представляют Г. А. Иванов и другие.

Уровень грунтовых вод в равнине, по представлению Дмитриева, должен совпадать с уровнем ее поверхности. «Изменение климатических условий и гидрогеологического режима равнины за счет ее поднятия и опускания также сказывается на всей площади торфяника».

Важными являются выводы Г. А. Дмитриева (1957 г.) о происхождении кластических жил (название применяется для песчаных тел в угольном пласте) и даек (для песчаных тел во вмещающих уголь породах), которые позволили полностью игнорировать господствовавшее тогда представление об их образовании в условиях речного осадконакопления.

Вопросами условий накопления угленосных отложений в Интинском районе занимался В. М. Бутров, проработавший здесь почти 26 лет (с 1941 по 1967 г.г.). Его представления изложены в ряде рукописных работ, хранящихся в фондах ГГП «Полярноуралгеология». Для лекворкутской и самых низов интинской свиты он придерживался лагунно-баровой концепции осадконакопления. В век накопления пород интинской свиты, как считает В. М. Бутров (1960 — фонды), общий подъем поверхности земной коры зашел уже так далеко, что в моменты наибольших опусканий морские воды были не в состоянии проникнуть в пределы рассматриваемой площади (т. е. в район Интинской синклинали). Подъем территории, по его мнению, обуславливал накопление некоторой части осадков большинства циклов на уровне, несколько превышающем базис эрозии, что приводило к усилению эрозионной деятельности, следами которой являются гравелитовые песчаники аллювиального происхождения. Линейно-вытянутые тела песчаных и песчано-гравелитовых пород в Интинском районе встречены над пластами 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11. Существенно то, что поверхность эрозионного среза, при ее наличии в том или ином межпластовом интервале или проходит выше угольного пласта, или только касается его кровли, или же, в крайнем случае, захватывает лишь его верхнюю часть, но не больше. Нигде не отмечалось случаев полного уничтожения пласта размывом. (Так было при В. М. Бутрове. Теперь известны случаи полного размыва угольных пластов 5, 8, 10 и 11). Обстановка формирования интинской свиты В. М. Бутрову представляется следующим образом: погружение с образованием торфа, дальнейшее погружение под уровень опресненных прибрежно-лагунных вод. Фации затоп-

ления, подчеркивает он, присутствуют в кровле любого угольного пласта. Затем начинается поднятие. При этом возникают размывы. Новое опускание поверхности до уровня базиса эрозии знаменует начало следующего цикла с торфообразованием.

Вышеприведенная схема последовательности вертикальных тектонических движений, происходивших, по мнению В. М. Бутрова, при накоплении угленосной толщи, по-видимому, близка к истине.

Изучением угленосной толщи Интинской синклинали более 15 лет занимался Ю. Н. Приходько (1962, 1963, 1964, 1969). Его исследования охватывают большой круг вопросов.

На основе детального литологического описания разрезов по горным выработкам им выяснен характер изменчивости вмещающих уголь пород в разрезе и на площади Интинского месторождения. Прослежены руслообразные размывы и установлена степень влияния на их разработку месторождения, предложена методика определения механических свойств горных пород, дана классификация пород кровли очистных забоев и т. д.

Большого внимания заслуживают выводы Ю. Н. Приходько о том, что колебательный режим и связанная с ним закономерная миграция фаций лагунно-барового ландшафта (Иванов, 1948) не определяют строения песчаниковой пачки, располагающейся в средней и наиболее значительной по мощности части угленосного цикла.

Ю. Н. Приходько (1963) успешно занимался определением величины усадки углей и вмещающих пород (величина усадки углей — шестикратная, а большинства пород, в т. ч. и песчаников,— около 1,5), а также рассмотрел вопрос о влиянии ее на осадконакопление.

В угленосном цикле Ю. Н. Приходько выделяет пять частей: 1. угольный пласт; 2. глинистую пачку в его кровле; 3. песчанистую пачку; 4. горизонт эпигенетических размывов, встречающийся внутри песчанистой пачки; 5. подугленосную пачку — породы со специфическими текстурными особенностями в непосредственной почве угольного пласта. Наличие в угленосной толще образований, возникших в результате почвообразовательного процесса, им отвергается полностью.

Над проблемой выяснения условий угленакопления в Печорском бассейне много работали Б. Л. Афанасьев, Г. М, Ярославцев и В. И. Яцук. Они выдвинули новую концепцию (1961, 1964, 1965), по которой углеобразование слитных пластов происходит в обстановке «приплатформенной геоантиклинальной» суши. Последняя, по их мнению, со стороны Урала омывалась периодически опресняющимся морским бассейном, а со стороны Русской платформы — нормально соленым.

Более детальное освещение данная концепция получила в работах Б. Л. Афанасьева (1964, 1965а, 1965б, 1965в, 1965г, 1966, 1968). Высказывая гипотезу об углеобразовании на островных сушах, он выступает против представления о лагунно-баровой

обстановке углеосадкообразования, разработанного Г. А. Ивановым (1948, 1967) и А. В. Македоновым (1958, 1965). Угольный пласт не является разновозрастным в различных своих частях, как это утверждает Г. А. Иванов. Углеобразующий торфяник имеет один и тот же геологический возраст на всей площади островной суши. Анализ явления расщепления угольных пластов в Печорском и других бассейнах приводит (Афанасьев, 1968) к утверждению, что образование слитных угольных пластов происходило на антиклинальных поднятиях или на склонах, нередко впоследствии эродированных.

Заслуживает внимания указание Б. Л. Афанасьева (1965в, с. 158—160; 1968, с. 140—141) на то, что «начало опускания приводило к подъему грунтовых вод, заболачиванию и развитию торфяников».

Б. Л. Афанасьевым (1965в, с. 160; 1968, с. 88, 141) собраны материалы, говорящие о том, что слитный пласт формировался в районах развития верховых болот (в болотах водораздельного типа). В последних преобладала моховая растительность. В зоне же расщепления торфяники были низинными, в них преобладала древесная растительность.

В своих работах Б. Л. Афанасьев (1965, 1968) вполне резонно поднимал вопрос о необходимости включения в раздел угольной геологии новой отрасли науки — палеопедологии — науки об ископаемых почвах.

С 1947 по 1983 г.г. общее геологическое руководство при разведке месторождений угля в Интинском районе осуществлял Г. Г. Богданович (1965, 1965а, 1965б, 1965 г.). Он внес заметный вклад в изучение района. Большое значение имеют региональные поисковые работы, проведенные по его инициативе. В описываемом районе к ним относятся буровые профили «Железнодорожный», «Инта-Неченский» и «Уса-Кочмесский». Эти профили почти вкрест простирания пересекают центральную часть Косью-Роговской впадины. Аналогичные профили проведены в Шарью-Заостренской синклинали (два профиля) и на Кушшорском поднятии.

На юге центральной части Косью-Роговской впадины эти работы позволили уточнить разрезы перми, выявить Верхне-Косьюнскую брахисинклиналь, заполненную в осевой своей части триасовыми отложениями.

Данные Ю. М. Портнова и И. В. Ивановой (1958) по работам Печоро-Усинской речной сейсморазведки, бурение скважин ИК-657, Кочмес-1 на Кочмесском поднятии, а также скважин Уса-Кочмесского профиля развеяли ошибочное представление об огромной глубине по ложу пермских отложений центральной части Косью-Роговской впадины. Считалось, что она равна мощности сводного разреза перми, т.е. 5—8 км. Выяснилось, однако, что на Кочмесском поднятии мощность пермских отложений лишь немногим больше двух километров, и что самая нижняя часть разреза перми сложена известняками, мощностью около 500 метров.

Для изучения геологии и угленосности Интинского угленосного района существенное значение имели работы ЦНИГРИ и ВСЕГЕИ. Более заметную роль среди них с 1927 по 1960 г.г., как было отмечено выше, имели исследования С. А. Голубева, Т. Н. Пономарева, А. П. Ротая и других. С началом масштабных регионально-геологических работ по составлению Государственной геологической карты (постановление Совмина от 17 мая 1954 г.), выполнением палеонтологических работ, геологической съемкой и обобщением полученных данных по Правобережью Средней Печоры, по южной части гряды Чернышева и прилегающей к ней части Косью-Роговской впадины с 1956 по 1960 годы и с перерывами в 1968, 1969 и 1972 г.г. занимаются известные сотрудники ВСЕГЕИ В. П. Горский, и Е. А. Гусева. Итоги этих работ опубликованы в совместно или раздельно написанных ими статьях в 1960, 1961, 1969, 1971, 1986 и в 1991 г. По линии поисково-разведочных работ и тематических исследований значительные работы по районам распространения углесодержащих пермских отложений Интинского района с 1976 по 1993 г. проводились сотрудниками ВСЕГЕИ под руководством В. М. Богомазова, Л. Е. Могилева. Эти работы выполнялись при участии Г. В. Каткевич, В. П. Владимирович, Н.П. Кашеваровой, Л. В. Македонова, И. З. Фадеевой, и других. Результаты работ названных исследователей находятся в фондах ГГП «Полярноуралгеология».

С 1993 по 1995 г.г. включительно сотрудники отдела геологии угольных месторождений ВСЕГЕИ под руководством В. М. Богомазова продолжали проводить тематическую работу по обобщению геологических материалов по Интинскому геолого-промышленному району. Исследования сотрудников ВСЕГЕИ литолого-генетического направления, а также геологические материалы в сводных научно-методических работах содержат ценные данные не только для Интинского района, но и для Приуралья.

С 1958 г. и с некоторыми перерывами, по 1989 г. детальным изучением каменноугольных, пермских и триасовых отложений в Печорской части Предуральского краевого прогиба, непосредственно примыкающего с юга к Интинскому району, занимался профессор геологического факультета Казанского государственного университета И. С. Муравьев. Им изучены Верхнепечорская впадина, Тиманское, Щугор-Вуктыльское, Среднепечорское поднятия и Большесынинская впадина. Кроме того, им и его коллегами детально описывались естественные и искусственные обнажения почти всех основных угольных месторождений Печорского бассейна. При этом И. С. Муравьевым были привлечены литературные материалы, касающиеся геологии огромной территории Тимано-Печорской провинции, в том числе по южной части гряды Чернышева и Интинской (Косью-Роговской) впадины, учтены данные бурения на площади Колвинского вала и т. д. Привлечение дополнительных материалов по указанным районам позволило И. С. Муравьеву полнее расшифровать закономерности распределения фаций каменноугольных, пермских и триасовых отложений

и установить картину взаимоотношения их с основными структурными элементами области.

Результаты упомянутых исследований И. С. Муравьева опубликованы в ряде работ (1961, 1961а, 1961б, 1962, 1962а, 1962б, 1963, 1963а, 1963б, 1964, 1968, 1969, 1972, 1984, 1986, 1966, 1967, 1967а, 1990 и др.). Наибольшее внимание в них уделяется слабо разработанным и недостаточно освещенным в литературе вопросам верхнего палеозоя и нижнего мезозоя (триас): выявлению фациальных изменений осадконакопления, восстановлению верхнепалеозойского и триасового структурного плана области и его изменений во времени. Более широко в работах И. С. Муравьева рассматривается история формирования структуры изученной области, на основе которой выясняется тектоническая природа фациальных особенностей верхнепалеозойских образований. Большое значение для геологов Печорского бассейна имеет вывод И. С. Муравьева о том, что основные черты современного структурного плана унаследованы от поздневизейско-намюрского тектонического плана. Им установлено, что с поздневизейско-намюрской эпохи дальнейшее развитие структуры области шло по линии лишь усложнения основных тектонических форм дислокациями более высокого порядка. Отмечено также проявление унаследованности в простирании молодых структур от крупных структур раннего заложения.

И. С. Муравьев детально рассмотрел общие черты палеогеографии и палеотектоники районов гряды Чернышева и Интинской впадины в пермском периоде.

В последнее десятилетие И. С. Муравьев (1972, 1984, 1986, 1990 и др.) в печати, геологических коллективах, на конференциях и совещаниях выступал по обоснованию границ между нижней и верхней пермью применительно к Печорскому бассейну. Его доказательства, разработанные вместе с В. М. Игониным, З. З. Гизатулиным, А. В. Боговым, и данные исследований ученых Коми научного центра Г. П. Канева, В. А. Молина, Н. А. Колода и других, а также Уральского отделения Академии наук России (Б. И. Чувашова и др.) легли в основу проведения указанной границы в кровле талатинской свиты, сложенной морскими осадками, и отнесения ее к кунгурскому ярусу. Эта идея была воплощена в жизнь решением IV-го Регионального межведомственного стратиграфического совещания в г. Свердловске 19 апреля 1990 г.

Необходимость детального анализа исследований И. С. Муравьева сопряжена с тем, что многие исследователи Печорского бассейна, в т. ч. К. Г. Войновский-Кригер (1958), А. В. Македонов (1965), Л. Л. Хайцер (1966) и другие отрицают геологическую одновременность осадкоугленакопления и складкообразования. Данные И. С. Муравьева по югу Печорского бассейна, в т. ч. и по гряде Чернышева, позволяют уточнить структурно-морфологический план области, существовавший в верхнем палеозое, и говорить о значительном соответствии его с современным структурным планом. Эти выводы им получены в результате примене-

ния формационного анализа и последовательного рассмотрения соотношений структурных планов области, существовавших в каменноугольном, пермском, триасовом периодах, в сравнении их с современным структурным планом.

Главный геолог комбината «Интауголь» В. Г. Галькевич, работавший в Интинском угленосном районе с 1951 по 1981 г.г. и ушедший безвременно из жизни, оставил заметный след в изучении Интинского месторождения и условий разработки угольных пластов шахтным способом. Он участвовал в разведке шахтных полей и составлении геологических отчетов. В. Г. Галькевич является первым специалистом, опубликовавшим (вместе с Ф. Ф. Оттеном) статью о горно-технических условиях эксплуатации шахт в Печорском бассейне.

В 1959 г., после окончания Петрозаводского университета, в г. Инту прибыл геолог А. М. Оллыкайнен. В конце шестидесятых годов под руководством В. Г. Галькевича им были выполнены исследования по определению объемного веса интинских углей в массиве способом пробной вырубки, приведшие к выявлению закономерностей изменения объемного веса углей в массиве под влиянием геологических факторов. Продолжая работать на Инте, А. М. Оллыкайнен участвует в разведке и доразведке шахтных полей, новых угленосных площадей, в составлении геологических отчетов по разведанным участкам, являясь ведущим геологом экспедиции «Интауглеразведка». С 1973 г. он работает на шахте «Капитальная» и с 1981 г. главным геологом концерна «Интауголь».

Ю. В. Степанов, доктор геолого-минералогических наук, ныне работающий в г. Воркуте, в государственном геологическом предприятии «Полярноуралгеология», в начальный период своей геологической деятельности работал геологом на шахтах «Глубокая» (б. №№ 1 и 2), «Интинская» (б. № 15) и «Западная» (б. № 11—12), а затем в шахтной геологической службе комбината «Интауголь». В последующие годы он активно проводил изучение качественных параметров интинских углей и обобщение полученных при этом результатов.

Геологическим изучением Интинского угленосного района с 1956 г. и по сегодняшний день (со значительными перерывами в полевых работах) занимался также один из авторов данного раздела Н. А. Шуреков. В процессе поисковых и разведочных работ им изучались геологическое строение, литология, фации, стратиграфия и угленосность пермских отложений Кожымского и Интинского месторождений, на Неченской синклинали, Большесарьюгинском, Кушшорском поднятиях и в Шарью-Заостренской синклинали. Им изучены разрезы скважин на геологических (буровых) профилях через станцию Кочмес, разъезды Нюр, Ошпер, Бугры Полярные Северной железной дороги, а также разрезы перми в береговых обрывах (обнажениях) рек Юсьель (Лыаю), Кымбаж-ю, ручьев в верховьях реки Косью и самой реки Косью. При производстве подсчета запасов угля для Совета эко-

номической взаимопомощи (СЭВ) Шурековым были детально проанализированы материалы региональных буровых профилей «Железнодорожный» и «Уса-Кочмесский», а также скважины ИК-657, заданной на Усть-Кочмесском (Кочмесском) поднятии.

По распоряжению руководства Коми-Ненецкого геологического управления в 1960 году Н. А. Шуреков был переведен из Интинской ГРЭ в Воркутинскую комплексную геологическую экспедицию. К тому времени геологическая служба Воркуты уже имела свои трудовые традиции, сильных лидеров в палеонтологии (В. В. Погоревич, Г. И. Дембская, В. В. Ифанова, Н. В. Енокян, Х. Р. Домбровская), в литологии (А. В. Македонов, Л. Л. Хайцер, Ф. И. Енцова), геологов-съемщиков (К. Г. Войновский-Кригер, А. Д. Миклухо-Маклай, К. К. Воллосович, Л. Н. Беляков), геологов-угольщиков (Б. Л. Афанасьев, С. А. Голубев, Г. М. Ярославцев), геофизиков (В. В. Гречухин, А. А. Климов), гидрогеологов (И. А. Габович, Ю. Ф. Мячин) и др.

Наличие творческого и трудоспособного коллектива, благожелательное окружение компетентных специалистов создали условия для появления заинтересованности и энтузиазма в работах по сопоставлению разрезов и проверке синонимики целевых угольных пластов на Воркутском, Воргашорском, Усинском, Сейдинском, Тальбейском, Среднеадзьвинском месторождениях. Широкий спектр направлений работ, включающий почти все отрасли угольной геологии, потребовал проработки фондовой и опубликованной литературы, самообразования, общения с вышеупомянутыми лидерами и основательного знакомства с результатами работ палеонтологов и литологов. Последние уже тогда находились на передовых позициях исследования Печорского бассейна. Весь состав перечисленных видов работ был Шурековым использован для «Составления проекта поисков углей в Печорском бассейне», выполненного совместно с Б. Л. Афанасьевым (1961—1962 г.г.).

Вслед за завершением части работ по «Проекту...» Н. А. Шуреков занимался разработкой темы «Распространение и условия залегания мощных угольных пластов в Печорском бассейне». Эта работа сопровождалась проведением полевых работ по литологическому (детальному) описанию керна скважин и разрезов угленосных отложений в береговых обрывах рек (обнажениях). При этом значительные объемы работ были выполнены на месторождениях Интинского угленосного района.

Обобщения и выводы по исследованиям Шурекова опубликованы в 40 статьях и в 2-х монографиях.

Первая монография имеет название «Пермские угленосные отложения юга Печорского бассейна» (Изд-во Казанского университета, 1976). В ней рассматриваются фации и литогенетические типы верхнепермских угленосных отложений, описываются торфяно-болотные, озерные, аллювиальные, элювиальные и инъекционные образования. Вопреки ранее существовавшим представлениям о морском генезисе перечисленных образований, доказы-

вается их континентальное происхождение. Проанализированы случаи расщепления угольных пластов и на их примере показано конседиментационное развитие угленосных структур. Приводится обоснование связи углеобразования с подземными водами. В книге сформулированы для конкретной обстановки критерии прогнозной оценки перспективных на уголь площадей и даны рекомендации по выбору направлений поисково-разведочных работ.

Вторая монография вышла в свет под названием «О гидрогеологической и гидрологической сущности угленосных формаций (на примере Печорского бассейна)»; Издание Казанского университета, 1991 г.

В книге по изученным и выявленным литологическим признакам, выделяющимся при анализе пород, делается вывод, что в процессе формирования разреза угленосного цикла (в среднем за 100 тыс. лет) происходит одно тектоническое погружение и одно поднятие. Возникающие при этом естественные встречные движения наземных и подземных вод (подтоки и оттоки) обуславливают последовательное накопление в цикле всех комплексов отложений. Помимо всего, эти движения вод активно возбуждаются синхронными радиальными мелкоамплитудными тектоническими движениями, сосуществованием в прогибе артезианского бассейна. Полученный вывод позволяет прогнозировать развитие природы и рельефа через изучение современных ландшафтов. Определяется, что уголь, вмещающие его отложения и вся угленосная толща являются функцией одной из эпох развития седиментационной (водонапорной) системы. Приуроченность многих рудных месторождений к очагам и зонам разгрузки водонапорных систем и формирование углеводородного сырья в условиях седиментационных (артезианских) бассейнов доказываются многими исследователями. Если присовокупить к ним и угли, то общность и единство артезианского происхождения горючих и многих рудных полезных ископаемых представляются вполне логичными и очевидными. Это дает основание предсказывать неминуемость освоения в недалеком будущем субарктических древних артезианских бассейнов с целью выявления и добычи в них минерального сырья. В работе высказана идея прогноза перспективных на уголь площадей, исходя из изложенной в ней концепции генетической связи углеобразования с конседиментационными структурами и даны конкретные рекомендации.

2. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

2.1. Положение бассейна и Интинского угленосного района в общей геологической структуре

Печорский угольный бассейн расположен в Предуральском краевом прогибе. Территориально он входит в состав Республики Коми и Ненецкого национального округа. Интинский район вместе с расположенным к северу от него Воркутским районом занимают всю Косью-Роговскую впадину, которая образует Главное угленосное поле Печорского бассейна. В южной ее половине расположены основные тектонические структуры и угольные месторождения, входящие в состав Интинского угленосного района, условная северная граница которого проходит по широте населенного пункта Абезь. С запада район ограничен грядой Чернышева, с востока — Уральским хребтом, а с юга — участком сочленения двух последних структур (рис. 2.1).

В южной части Косью-Роговской впадины расположены Усть-Кочмесское (Кочмесское) поднятие и одноименное угольное месторождение, Интинская, Кожымская, Комаюская, Ошперская, Верхнекосьинская, Неченская синклинали и приурочепные к ним угольные месторождения с теми же названиями, а также Сарью-гинское месторождение. Кроме того, к Интинскому угленосному району относится юг гряды Чернышева с основной тектонической структурой самой гряды — Шарью-Заостренской синклиналью — и смежной с грядой структурой — Кушшорским поднятием, в которых размещены одноименные месторождения со значительными запасами углей.

2.2. Стратиграфия

Стратиграфическая схема верхней перми Урала, в том числе и Печорского угольного бассейна, принятая на IV Региональном Межведомственном стратиграфическом совещании в г. Свердловске 19 апреля 1990 года, утверждена Межведомственным стратиграфическим комитетом России 12 ноября 1991 года (Объяснительная записка к стратиграфическим схемам Урала — докембрий, палеозой — г. Екатеринбург, 1994, с. 128—152). В указанной схеме юньягинская и самые низы воркутской серии (по району Воркуты это пакеты S и T лекворкутской свиты)

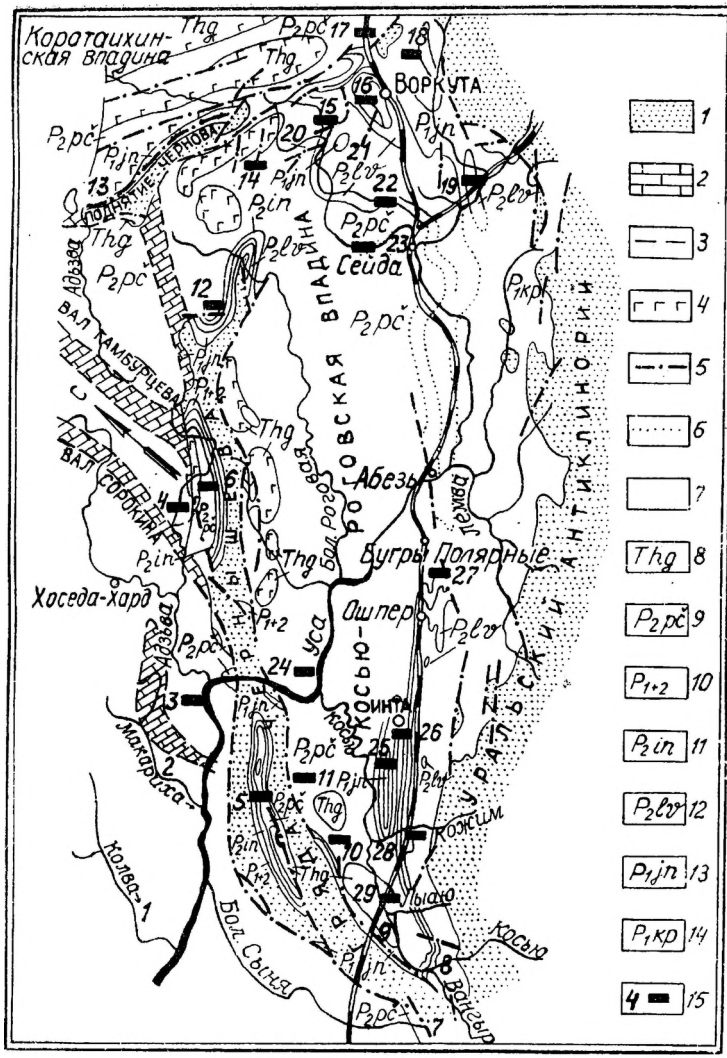


Рис. 2.1. Обзорная геологическая карта Косью-Роговской впадины (мегасинклинали) с сопредельными с ней западными и северными участками (Главное угленосное поле Печорского бассейна).

включены в состав нижней перми. Притом верхняя часть юньягинской серии, именуемая талатинской свитой, отнесена к кунгурскому ярусу, а воркутская серия, без пакетов T и S,— к уфимскому ярусу. Соответственно, воркутская и полностью печорская серии попадают к верхней перми. В принятой обновленной стратиграфической схеме пермских отложений Урала применительно к Косью-Роговской впадине, ее южной части, восстановлены (закреплены) наименования местных стратиграфических подразделений, разработанные А. П. Ротаем в 1947 г. К ним относятся косьинская, чернореченская, кожымская, интинская свиты. На севере впадины этим подразделениям в изложенном порядке соответствуют гусиная, бельковская, талатинская, интинская свиты. Уточнены также некоторые возрастные датировки свит с заменой названия. Например, воркутская свита из схемы А. П. Ротая — аналог лекворкутской свиты, в обновленной схеме названа кожымрудницкой (Канев Г. П., Колода Н. А., Молин В. А., Муравьев И. С. Верхняя пермь Севера Предуральского прогиба // Проблемы стратиграфии Урала. Серия препринтов УРО АН СССР, Свердловск, 1990, с. 63—71). Пограничные отложения карбона и перми обособлены в лосиноостровскую свиту, коррелируя их с сезымской свитой (Пермская система земного шара. Путеводитель геологической экскурсии. Полярноуральский маршрут. Часть IV. Разрезы пермской системы реки Кожым. // Западный склон Приполярного Урала. Свердловск. 1990; 61 с. Ответственный редактор Б. И. Чувашов).

Расшифровка обозначений геологической ситуации рисунка: 1. Допермские отложения. 2. Предполагаемое распространение палеозойских карбонатных пород под мезозойскими отложениями. 3. Стратиграфические контакты. 4. Горизонт базальтов в основании триаса. 5. Тектонические контакты. 6. Границы пермских серий и свит под мезозойскими отложениями. 7. Район с невыясненным геологическим строением. 8. Хейягинская серия (триас). 9. Печорская серия (нерасчлененные казанско-татарские отложения). 10. Воркутская серия. 11. Интинская свита. 12. Лекворкутская свита. 13. Юньягинская серия (нерасчлененные ассельско-сакмарско-артинские терригенные отложения). 14. Кечпельская свита (примерно соответствует юньягинской серии). 15. Угольные месторождения.

Цифрами на рисунке показаны: 1— Усино-Колвинское поднятие; 2— Макарихинское поднятие; 3 — Кушшорское поднятие; 4 — Средне-Адзьвинское угольное месторождение; 5 — Шарью-Заостренское месторождение; 6 — Тальбейское месторождение; 7 и 8 — выходы нижнепермских отложений в береговых обрывах реки Большая Сыня и в области слияния рек Вангыр и Косью; 9 — то же, в береговых обрывах рек Изъяю и Герткартаель; 10 — Большесаръюгинское месторождение; 11 — Нечеинское месторождение; 12 — Верхнероговское месторождение (12 — юг и 12 — север); 13 — разрезы буровых скважин № 1 и 14 в области сопряжения поднятия Чернова и гряды Чернышева (район Вашуткиных озер); 14 — Падимей-Тарьюская антиклиналь; 15 — Воргашорское месторождение (15 — юг, 15 — север); 16 — Воркутское месторождение (16 — юг, 16 — север); 17 — Нижнесыръягинское месторождение; 18 — Юньягинское месторождение; 19 — Елецкое месторождение; 20 — Харбейтыская антиклиналь; 21 — Ярвожский купол; 22 — Усинское месторождение; 23 — Сейдинское месторождение; 24 — Усть-Кочмесское месторождение; 25 — Интинская антиклиналь; 26 — Интинское месторождение; 27 — Ошперское месторождение; 28 — Кожымское месторождение; 29 — Верхне-косьинская синклиналь (Лыаюское месторождение, а по А. П. Ротаю — Юсьельское месторождение).

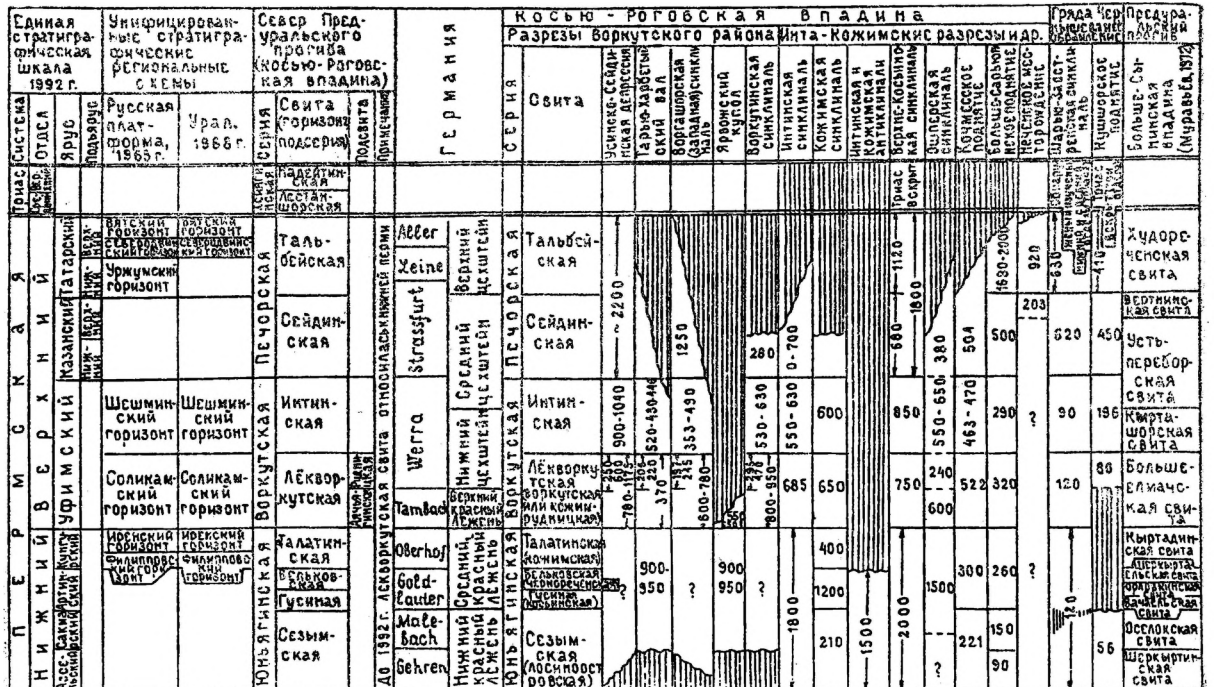


Рис. 2.2. Сопоставление общей стратиграфической шкалы и местных стратиграфических схем пермских отложений Интинского угленосного района Печорского бассейна согласно решению МСК-1991 г.

Новая стратиграфическая шкала еще не получила широкого распространения. В данной работе наименования местных стратиграфических подразделений оставлены укоренившимися в области до настоящего времени.

Таким образом, в обновленной стратиграфической схеме почти все углесодержащие толщи отнесены к верхней перми, а неугленосные — к нижней. Поэтому представляется целесообразным вести описание пермской системы Интинского района с учетом наличия угленосности или ее отсутствия.

2.2.1. Нижний отдел — подугленосная пермь

Юньягинская серия состоит, снизу вверх, из аналогов ассельско-сакмарских отложений, носящих название сезымской свиты. На них залегает артинский ярус, представленный косьинской (гусиной) и чернореченской (бельковской) свитами. В состав серии входит также кунгурский ярус, аналогом которого IV Региональное Межведомственное стратиграфическое совещание от 19 апреля 1990 года признало кожымскую (талатинскую) свиту (рис. 2.2.).

Нижняя граница юньягинской серии в Интинском угленосном районе достаточно точно установлена по рекам Кожым, Б. Саръюга. Она проходит в карбонатных отложениях и залегает на известняках верхнего карбона. Сходное расположение границы серии (сезымской свиты) по данным глубоких нефтеразведочных скважин в карбонатных отложениях выявляется на Кочмесском (Усть-Кочмесском) поднятии, Романъельской площади, Интинской и Кожымской антиклиналях. На реке Б. Инта данный контакт проходит по поверхности известняков верхнего карбона и в почве терригенных отложений сезымской свиты.

В синклинальных структурах (Интинской, Кожымской, а также в Косьюнской впадине, т. е. вдоль реки Косью) нижняя граница юньягинской серии по имеющимся данным проходит также в терригенных отложениях.

Верхняя граница юньягинской серии определяется по переходу преимущественно песчаниковой, с обильной морской фауной, талатинской свиты в алевролито-песчаниковые пачки лекворкутской (кожымрудницкой) свиты с содержанием пресноводных пелеципод, углей, углистых аргиллитов и с циклическим повторением слоев морского происхождения. (Рис. 2.3.).

Сезымская свита (аналог ассельско-сакмарских отложений) достаточно подробно изучалась на реках Кожым (Енокян, Беляков и др., 1971), Большая Саръюга (Елисеев, 1963; Шуреков, 1974, 1976 и др.) и на Кушшорском поднятии (Ипатов, 1964), где она полностью представлена в карбонатных фациях. В них встречены и определены руководящие для свиты и горизонтов фаунистические остатки. В известняках пермского возраста Кочмесского (Усть-Кочмесского) поднятия, Романъельской площади, Интинской и Кожымской антиклиналей в нижней части разреза

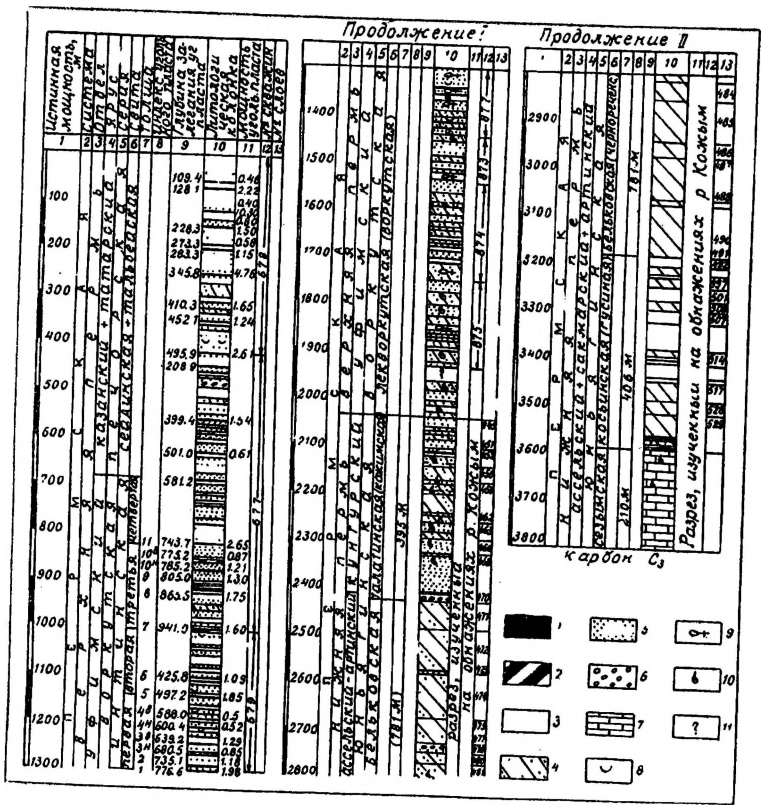


Рис. 2.3. Сводный стратиграфический разрез пермских отложений Интинской и Кожымской синклиналей. Составлен по материалам Н. А. Шурекова, Ф. И. Енцовой и А. П. Ротая.
1 — уголь; 2 — углистый аргиллит; 3 — аргиллит (иногда аргиллит и алевролит); 4 — алевролит; 5 — песчаник; 6 — гравелит; 7 — известняк; 8 — пресноводная фауна; 9 — солоноватоводная фауна; 10 — морская фауна; 11 — невскрытый интервал разреза.

также вскрывается сезымская свита, но пока эти известняки почти не изучены. Терригенная сезымская свита в южной части Косью Роговской впадины в основном приурочена к синклинальным структурам, в том числе и к Лемвинской фациальной зоне. Здесь она имеет название кечпельской свиты (Войновский-Кригер, 1947; Петровский, 1986; Шуреков, 1991, с. 15—17).

Аналоги артинского и кунгурского ярусов в южной части Косью-Роговской впадины представлены в карбонатных и терри-

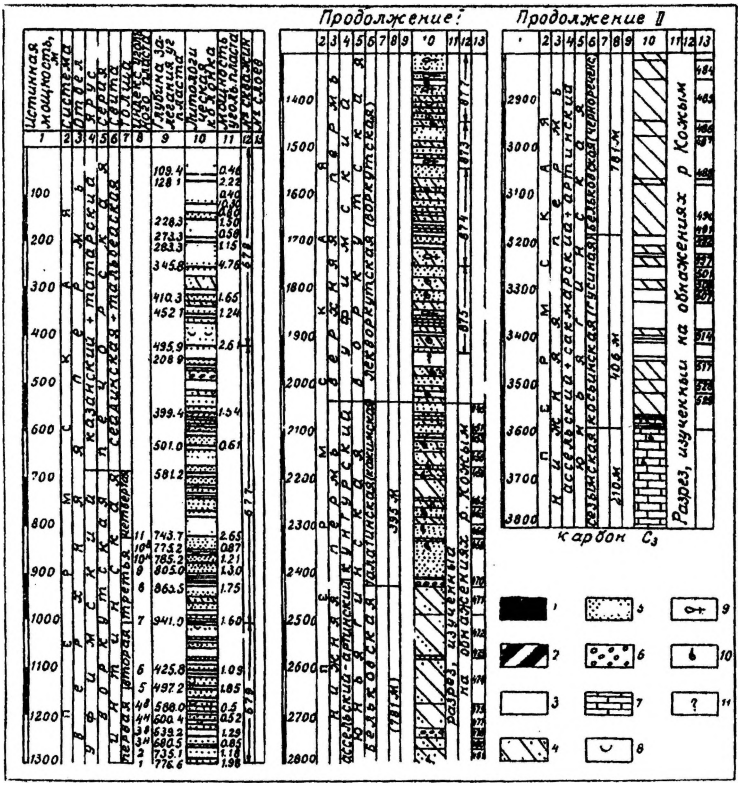


Рис. 2.3. Сводный стратиграфический разрез пермских отложений Интинской и Кожымской синклиналей. Составлен по материалам Н. А. Шурекова, Ф. И. Енцовой и А. П. Ротая.
1 — уголь; 2 — углистый аргиллит; 3 — аргиллит (иногда аргиллит и алевролит); 4 — алевролит; 5 — песчаник; 6 — гравелит; 7 — известняк; 8 — пресноводная фауна; 9 — солоноватоводная фауна; 10 — морская фауна; 11 — невскрытый интервал разреза.

также вскрывается сезымская свита, но пока эти известняки почти не изучены. Терригенная сезымская свита в южной части Косью Роговской впадины в основном приурочена к синклинальным структурам, в том числе и к Лемвинской фациальной зоне. Здесь она имеет название кечпельской свиты (Войновский-Кригер, 1947; Петровский, 1986; Шуреков, 1991, с. 15—17).

Аналоги артинского и кунгурского ярусов в южной части Косью-Роговской впадины представлены в карбонатных и терри-

генных фациях. Карбонатный тип разреза, в основном нерасчлененный, распространен в положительных, а терригенный — в отрицательных структурах впадины.

Карбонатный тип встречен в Шарью-Заостренской синклинали, на Больше-Саръюгинском и Кочмесском поднятиях и, по-видимому, на Интинской и Кожымской антиклиналях. Имеется также карбонатно-глинисто-песчаный тип разреза, который описан на реках Изъяю, Герткартаель и Лыаю (Грибанов и Проскурин, 1957). На восточном борту Кожымской части Косью-Роговской впадины А. П. Ротаем (1947) в береговых обнажениях (№№ 8, 9, 10) выделена особая пачка, названная им известняково-терригенной подсвитой косьинской свиты.

Широкое развитие артинские и кунгурские образования, представленные терригенными отложениями, имеют в низменной (так называемой Интинской) части впадины. Они представлены гусиной (косьинской), бельковской (чернореченской) и талатинской (кожымской) свитами. Для краткости можно позволить описание свит без приведения их палеонтологических характеристик. Подробные сведения о составе фауны и флоры этих свит приводятся в работах «Опорный разрез нижней перми...», 1980, 53.; «Палеонтологический атлас...», 1983, 318 с.; «Пермские морские...», 1984, 154 с.; «Угленосная формация...», Л., 1990, 176 с. и других.

Косьинская (гусиная) свита сложена выделяющимися значительными пачками аргиллитов, редко алевролитов и мелкозернистых песчаников. Они выступают в береговых обрывах рек Кожым, Черная, Б. Инта и других. Ее мощность на реке Кожым равна 400 м.

Чернореченская (бельковская) свита наиболее приметная, визуально отличимая, флишоидная песчано-глинистая, преимущественно глинистая, внушительная по мощности толща во всем Интинском угленосном районе, а также в Печорском бассейне. Мощность ее на реке Кожым равна 780 м. Наличие в пермском разрезе бассейна мощной толщи (более 250 м) полосчатых (ленточновидных) аргиллитов и алевролитов с ходами илоедов, с редкой морской фауной делает бельковскую свиту маркирующей и литологически легко узнаваемой. Прекрасные естественные обнажения свиты выступают на реках Черная, Большая Инта, Кожым и других. Гусиная и бельковская свиты по органическим остаткам отнесены к артинскому ярусу.

Кожымская (талатинская) свита отнесена к кунгурскому ярусу. В ее разрезе преобладают песчаники. Талатинская свита имеет значительно большую, чем бельковская, насыщенность остатками морской фауны. Мощность свиты на реке Кожым равна 395 м.

2.2.2. Верхний отдел — угленосная пермь.

Верхнепермские отложения расчленены на воркутскую и печорскую серии.

Воркутская серия (уфимский ярус) — P_2vr.

Подразделяется на кожымрудницкую (лекворкутскую) и интинскую свиты. Первая имеет смешанный морской и континентальный генезис, а вторая почти полностью представлена континентальными образованиями (кроме горизонта с лингулами над угольным пластом 4 в Интинской синклинали и единичных горизонтов лагунно-морской фауны над пластом VII в Кожымской синклинали).

Лекворкутская свита (до 685 м). Нижняя граница свиты описана при характеристике верхней границы юньягинской серии. Верхняя граница лекворкутской свиты проводится в интервале смены лагунно-морских отложений континентальными (т. е. на рубеже последнего сверху горизонта с разнообразной морской фауной). Полностью свита вскрыта на Чернореченском участке Интинского месторождения. Детально ее разрез изучен Ф. И. Енцовой.

Лекворкутская свита сложена песчаниками (35,2%), алевролитами (51,1%), редко аргиллитами (12,6%), пропластками угля и углистого аргиллита (1,1%). Аргиллиты, алевролиты, как правило, содержат остатки лингул. Они нередко видоизменены почвенно-элювиальными процессами, пронизаны корневыми остатками. В фациальном отношении разрез свиты характеризуется чередованием морских, лагунно-морских и континентальных осадков. Исследования, проведенные Г. И. Дембской, показали, что фаунистические остатки в слоях морского генезиса обильны и разнообразны. Среди них преобладают двустворки. Реже встречаются гастроподы, мшанки, морские лилии, фораминиферы, остракоды и другие. К концу лекворкутского времени происходит постепенная смена морских условий осадконакопления континентальными.

Самый верхний в разрезе горизонт с морской фауной на Интинском месторождении обычно залегает в 5—20 м и ниже целевого угольного пласта 1. Этот горизонт прослеживается по всем поисковым профилям Интинской синклинали, что говорит об определенной устойчивости условий его образования на очень большой площади (по протяженности более 100 км!).

Остатки флоры в разрезе лекворкутской свиты распределены неравномерно. Чаще всего они встречаются в верхней ее части, в сложении которой преобладают континентальные образования.

В Кожымской синклинали угленосность и литологические особенности лекворкутской свиты имеют некоторое сходство с Интинской синклиналью. Но в других сопредельных участках и структурах, например, на Кочмесском, Больше-Сарьюгинском, Кушшорском поднятиях, в районах Верхнекосьинской (речка Лыаю) и Шарью-Заостренской синклиналей лекворкутская свита отличается или полным отсутствием, или появлением лишь единичных пропластков угля и углистого аргиллита. Значительной мощностью свита обладает в Верхнекосьинской и Ошперской синклиналях, а в остальных перечисленных участках и структу-

рах мощность ее довольно сильно сокращенная (см. рис. 2.2. стратиграфическую схему). На Кушшорском и Больше-Саръюгинском поднятиях, соответственно в самой верхней и самой нижней частях вскрыты известняки или глинистые известняки с остатками морской фауны. Лекворкутская (адзьвинская) свита Шарью-Заостренской синклинали по предложению З. Н. Войтович, И. В. Деревянко, И. С. Муравьева (1988) именуется тайбельчигимской свитой. Она сложена преимущественно песчаниками с подчиненными прослоями алевролитов, аргиллитов и пелитоморфных известняков с остатками морской фауны (Канев, Колода — «Фанерозой европейского Северо-Востока России», Сыктывкар, 1992).

Интинская свита (530—630 м) в Интинской синклинали вскрыта многочисленными скважинами и наиболее хорошо изучена, так как она является промышленно угленосной.

Верхняя граница интинской свиты проводится в кровле пласта или пропластка угля (иногда углистого аргиллита), залегающего выше угольного пласта 11 примерно на расстоянии 120—160 м. Основанием проведения границы на указанном уровне послужила находка Ф. И. Ещовой (1958) остатка ископаемого растения, который Х. Р. Домбровской был определен как «папоротник Comia sp.», т. е. как форма, маркирующая печорскую серию.

Это было в те годы, когда на Интинском месторождении при бурении над угольным пластом 11 вскрывалась непромышленная угленосная толща мощностью не более 320 м. В пределах этого интервала флора «печорского» облика нигде более не встречалась.

В семидесятые годы углеразведка вышла на новые объекты, расположенные в Интинской синклинали, было начато бурение сравнительно глубоких скважин, вскрывших над угольным пластом 11 толщи относительно большой мощности.

Например, в пределах шахтного поля 21 (т. е. в северной части синклинали) мощность непромышленной угленосной толщи над пластом 11 резко возросла и в скважинах 675, 671, 676 соответственно составила 646 м, 580 м, 420 м. Здесь-то и начали появляться характерные для печорской серии остатки растений: каллиптерисы, комии, бардокарпусы и другие (отчет Оллыкайнена, Шурекова и других, 1974, с. 48—51). Но уровень их обнаружения находился намного выше, чем в скважине 426, где был определен «Comia sp.», т. е. не 120—160 м, а 350 м (скв. 675). Возникло законное подозрение. Тогда из коллекций палеонтологической лаборатории объединения «Полярноуралгеология» был извлечен остаток — оригинал ископаемого растения. Палеофитолог С. К. Пухонто при просмотре пришла к выводу об ошибочном первичном определении данной формы.

Бурение скважин 534, 535 в южной части Чернореченского участка (разведочная линия XVIч) над пластом 11 позволило вскрыть толщу мощностью соответственно 610 м и 523 м, а скважины, пробуренные на Южно-Чернореченском участке, пересекли

толщу с максимальными значениями мощности — 1123 м в (скв. 2515, разведочная линия XXIVч—XXIVч, пласт 11 подсечен на глубине 1144 м) и 720 м (скв. 2746, разведочная линия XVIIч—XVIIч). Был проведен спорово-пыльцевой анализ образцов керна скв. 2746. И. З. Фадеева (ВСЕГЕИ) — исполнитель этого анализа, границу интинской свиты с печорской серией проводит на глубине 394 м (истинная мощность равна 370 м). Результат аналогичен полученному по скв. 671 — мощность толщи над пластом 11, относящейся к интинской свите, в скв. 2746 равна 350 м (720 м — 370 м=350 м). Приведенный вывод И. З. Фадеевой не противоречит заключению Г. П. Канева (Коми научный центр Уральского отделения РАН), который в скв. 2746 на глубине 486,3 м обнаружил и определил неморских двустворок: Anthraconia cf. vorcutica Pogorevitsh, Concinella cf. angulata Pogorevitsh, Anthraconauta declive Kanev, A. aff. uralica Kanev, характеризующих, по его мнению, интинскую свиту. Мощность печорской серии в Интинской синклинали (в ее южной части), вскрытая скважиной 2515, является максимальной и равна 773 м.

Таким образом, следует считать установленным, что нижний предел распространения руководящих форм флоры печорской серии находится выше угольного пласта 11 Интинского месторождения на расстоянии не менее 350 метров. Единичные результаты спорово-пыльцевого анализа и определение неморских двустворок, характерных для интинской свиты, подтверждают данные определения остатков флоры. Необходимо продолжить дальнейшее изучение названного интервала для принятия окончательного решения о проведении границы интинской свиты с печорской серией в Интинской синклинали.

Разрез свиты сложен циклически переслаивающимися гравелитами (3,4%), песчаниками (57,0%), алевролитами (13,0%), аргиллитами (20,3%), углями (5,8%) и углистыми аргиллитами (0,5%).

Из органических остатков в нижней части интинской свиты найдены остатки мелких лингул — обитателей лагун, пресноводные двустворки и остракоды — обитатели озер и стариц. Редко встречаются остатки рыб, довольно часто растительные остатки.

Подробные сведения о составе фауны и флоры воркутской и печорской серий даны в опубликованной литературе. Заслуживающими внимания среди них являются: Н. А. Шуреков (1976, 1991); «Опорный разрез...», Сыктывкар, 1980, 53 с.; «Корреляция разнофациальных разрезов...», Л., 1981, 160 с.; «Пермские морские отложения...», Л., 1984, 154 с.; «Угленосная формация...», Л., 1990, 176 с. и другие.

Бутровым (1961) на основании угленасыщенности разреза интинская свита была расчленена на четыре подсвиты: первую, вторую, третью и четвертую (стратиграфически снизу вверх). Такое расчленение отвечает накопленному на сегодняшний день фактическому материалу и увязывается с особенностями строения угленосной толщи в Интинской синклинали. В строении угленосной толщи имеет место чередование угленасыщенных интервалов

со слабоугленасыщенными. По существу каждая подсвита представляет собой мезоцикл.

Ниже дается краткая характеристика подсвит.

Первая подсвита. Нижняя граница ее совпадает с нижней границей интинской свиты, верхняя граница проводится в кровле пласта 5. Мощность отложений первой подсвиты колеблется от 150 до 160 м.

Разрез подсвиты сложен циклически переслаивающимися песчаниками (48,3%), алевролитами (16%), аргиллитами (26,6%), пластами и пропластками угля и углистого аргиллита (9,1%, в т. ч. угля 8,3%).

По литолого-фациальным признакам в первой подсвите выделяются лагунные, континентальные и инъекционные отложения.

Конкреционный комплекс в разрезе подсвиты в основном состоит из известково-анкеритовых разностей. Отмечены единичные железисто-кремниевые и доломито-анкеритовые конкреционные образования.

Изменение известковистости отложений в вертикальном разрезе подчинено изменению гранулометрической разности пород. Как правило, известковистыми являются песчаные и песчано-глинистые породы. Редко, особенно в интервале угольных пластов 1 и 2, известковистыми бывают и глинистые породы.

Флора. Форменные растительные остатки в первой подсвите встречаются сравнительно редко. Лишь между пластами 2 и 3 отмечено значительное их распространение. Здесь встречаются каламиты, кордаиты, папоротники и семена. Преобладают каламиты. Нередко можно обнаружить Vorcutannularia plicata (Pog) Neub. Эта форма по данным Х. Р. Домбровской тяготеет к рудницкой подсвите и к низам интинской свиты.

Фауна. В фаунистическом отношении первая подсвита довольно бедна. Встречаются редкие отпечатки антракозид, приуроченные к отложениям кровли угольных пластов 1, 2 и 4, а также к подошве пласта 5.

В кровле пласта 4 встречены лингулы, относящиеся к солоноватоводной фауне. По определению Г. И. Дембской здесь обнаружена Lingula ex gr. orientalis, Lingula hyperborea. Горизонт с лингулами установлен во всех скважинах, специально изученных на шахтном поле 21 для их выявления.

Вторая подсвита. Нижняя граница ее совпадает с верхней границей первой подсвиты, а верхняя граница проводится в кровле пласта 7.

Мощность отложений второй подсвиты колеблется в пределах 140—180 м. Наблюдается увеличение мощности в направлении от района северо-восточного периклинального замыкания Интинской антиклинали в сторону Косьюнской депрессии.

Вторая подсвита характеризуется следующими количественными соотношениями гранулометрических разностей пород: гравелитов 12,6%, песчаников 57%, алевролитов 8,8%, аргиллитов 17,6%, пластов и пропластков угля и углистого аргиллита 3,97%.

Уголь и углистые аргиллиты во второй подсвите в основном представлены в виде пропластков. Рабочей мощности здесь достигают лишь угольные пласты 6 и 7, тогда как в первой подсвите рабочих угольных пластов пять (пласты 1, 2, 3, 4 и 5).

В разрезе второй подсвиты принимают участие почти все перечисленные в описании первой подсвиты типы отложений (континентальные, инъекционные), кромс аргиллитов с лингулами, имеющих лагунное происхождение.

Конкреционный комплекс второй подсвиты характеризуется известково-железистым составом. Преобладающими являются известково-анкеритовые конкреции. На втором месте находятся известково-сидеритовые, имеющие значительное распространение во вмещающих породах, заключенных между угольными пластами 5 и 6. Выше, между угольными пластами 6 и 7, наблюдается заметное их уменьшение.

Флора. Характерной для второй подсвиты флоры пока не установлено. Необходимо отметить, что Vorculannularia plicata (Pog) N, встречающаяся иногда в массовом количестве в первой подсвите, особенно ниже угольного пласта 3, в единичных экземплярах может быть обнаружена и здесь. Из руководящих форм интинской свиты в описываемой подсвите встречаются Samaropsis vorcutana Tshirk, Viatscheslavia sp. и другие.

Фауна во второй подсвите исключительно пресноводная — антракозиды. Характерных форм среди них пока не выявлено.

Третья подсвита. Нижняя граница подсвиты проходит в кровле пласта 7, а верхняя — в кровле пласта 11. Мощность третьей подсвиты колеблется от 150 до 185 м. Повышенные мощности группируются в заречной части поля шахты «Восточная».

Разрезы подсвиты в скважинах 672 и 675, соответственно, содержат: гравелитов — 1,20% и менее (т. е. в скв. 675 их нет), песчаников — 54,9% и 62,9%, алевролитов — 27,9% и 19,1%, аргиллитов — 8,3% и 9,2%, пластов угля и углистого аргиллита — 7,7% (в т. ч. угля — 5,1%) и 8,8% (в т. ч. угля — 8,2%).

Третья подсвита характеризуется большой угленасыщенностью. В ней залегают четыре целевых угольных пласта — 8, 9, 10 и 11, имеющих промышленное значение.

В разрезе третьей подсвиты встречаются почти все перечисленные в первой и второй подсвитах литологические типы отложений, кроме аргиллитов с лингулами.

Состав конкреций характеризуется резким преобладанием известково-анкеритовых и известково-сидеритовых разностей. Другие типы конкреций отмечены в небольшом количестве (например, доломито-анкеритовые, сидеритовые, анкеритовые). В интервале пластов 8—10 иногда встречаются мергелистые конкреции.

Изменение известковистости. В разрезе подсвиты встречаются мощные слои песчаника, в которых наиболее известковистыми являются участки, тяготеющие к кровле и почве слоя.

Флора. Как и вышеописанные подсвиты (особенно первая),

третья подсвита характеризуется определенным преобладанием отпечатков кордаитов и каламитов. Реже встречаются папоротники и семена. Растительные остатки, имеющие узкое стратиграфическое значение, в подсвите не обнаружены.

Фауна. Немногочисленные антракозиды встречены непосредственно в кровле пласта 7 и в некоторых других точках междупластья 7 и 8. В других участках разреза подсвиты пресноводные пелециподы попадаются еще реже. Антракозиды представлены следующими формами: Palaeanodonta sp., Paleomutela sp., Antraconauta sp.

Четвертая подсвита. Нижняя граница ее проводится в кровле пласта 11, а верхняя совпадает с верхней границей интинской свиты. Мощность четвертой подсвиты достигает 350 метров.

Разрез подсвиты сложен песчаниками (57,5%), алевролитами (7,7%), аргиллитами (31,5%), пропластками угля и углистого аргиллита (3,3%). Последние характеризуются малой мощностью, высокой зольностью и практического значения не имеют.

Отложения, слагающие подсвиту, являются континентальными.

Конкреционный комплекс. Состав конкреций в четвертой подсвите не претерпевает заметных изменений, если не считать появления на отдельных участках массовых скоплений сферолитов сидерита. В комплексе конкреций, как и в нижележащих подсвитах, преобладают известково-сидеритовые и известково-анкеритовые разности.

Сферолиты сидерита и их гроздевидные скопления, как правило, распространены в почве и подпочве угольных пластов и в средней части цикла, в образованиях старения водоема.

Гроздевидные скопления сферолитов сидерита обычно являются спутниками сидеритизированных стеблей или корневых остатков.

В характере изменения известковистости разреза четвертой подсвиты сохраняются те же черты, что и в разрезе третьей подсвиты. Глинистые породы обычно неизвестковистые, а песчано-глинистые — известковистые, главным образом, на участках кровли или почвы слоя.

Флора. Форменные растительные остатки совсем отсутствуют в зеленых, пестроцветных аргиллитах, алевролитах и песчаниках, но приурочены к сероцветным глинистым отложениям. В них довольно часто встречаются кордаиты, каламиты, а иногда и папоротники. Нередко можно обнаружить Samaropsis pastfrigida Dombr. Samaropsis elegans (D) Neub и другие. Отсутствие в зеленых, пестроцветных породах форменных растительных остатков, видимо, объясняется тем, что они являются вторичными, видоизмененными на месте, почвенно-элювиальными образованиями.

Фауна. В разрезе четвертой подсвиты отмечены антракозиды, остракоды, остатки рыб. Среди антракозид довольно частыми являются Paleoanodonta? sp., Paleomutela? sp., Concinnella ex. gr. concinnaeformis P. (редко).

В практике разведки и разработки угольных пластов шахтным

способом есть рекомендации о расчленении интинской свиты на две подсвиты (А. М. Оллыкайнен). Предлагается выделить нижнюю подсвиту — от нижней границы свиты до почвы пласта 7 и верхнюю подсвиту — от пласта 7 до верхней границы интинской свиты. В первой подсвите при таком расчленении оказываются целевые угольные пласты 1—6, а в верхней — пласты 7—11 плюс интервал от угольного пласта 11 до нижней границы печорской серии. Однако, решение вопроса о двучленном разделении интинской свиты будет уместным только после окончательного уточнения границы ее с печорской серией.

Интинская свита содержит 11 основных угольных пластов. Они индексированы арабскими цифрами от 1 внизу до 11 вверху. Все целевые угольные пласты 1—11 Интинской синклинали в процессе разведки узнаются хорошо и являются основой для корреляции разреза свиты.

Интинская свита совсем отсутствует на Интинской и Кожымской антиклиналиях. Она здесь не отлагалась или размыта. Сокращенными мощностями интинской свиты характеризуются разрезы Больше-Сарьюгинского и Кушшорского поднятий, Шарью-Заостренской синклинали. В этих структурах вскрыты лишь единичные пропластки угля и углистого аргиллита. В Верхне-Косьинской синклинали мощность свиты достигает 600 м, но углепроявление в ней также слабое.

По данным И. В. Деревянко (1987) на Шарьинском участке в интинской свите наряду с терригенными безугольными отложениями встречены глинистые известняки, а на Заостренском участке аргиллиты и алевролиты переслаиваются с углистыми аргиллитами, что подчеркивает континентальное их происхождение.

Печорская серия — P_2pc.

Печорская серия вскрывается в осевых частях Интинской синклинали и соседних с ней структур (Кожымская, Комаюская и другие синклинали), а также на территориях, тяготеющих к рекам Уса и Косью. Она залегает непосредственно под четвертичными, меловыми (участки Ошперской синклинали) и триасовыми (на площади Верхне-Косьинской и Шарью-Заостренской синклиналей) отложениями.

Нижняя граница серии совпадает с верхней границей интинской свиты. Верхняя граница не вскрыта, т. к. в Интинской синклинали печорская серия, по-видимому, представлена лишь отложениями своей нижней части. Наибольшая вскрытая мощность в Интинской синклинали равна 773 м — на Южно-Чернореченском участке, а на шахтном поле 21 она составляет лишь 296 м.

Комплекс пород, слагающих печорскую серию, имеет континентальное происхождение. В разрезе серии вскрываются все гранулометрические разности пород, встреченные в нижележащей интинской свите.

Разрез печорской серии в Интинской синклинали характеризуется преобладанием глинистых пород над песчаными. Так, ар-

гиллитов в интинской свите 20,3%, а в печорской серии — 47,7%, алевролитов соответственно 13,0% и 13,5%, а песчаников и гравелитов — 60,4% и 32,8%. Более высокие горизонты печорской серии отличаются явным преобладанием в разрезе песчаников.

Угленосность в разрезе серии распределена неравномерно. В средней части вскрытого разреза шахтного поля 21 угленасыщенность высокая и достигает 9,4% (угли и углистые аргиллиты вместе взятые). В нижней и верхней частях серии отмечена низкая угленасыщенность. На Южно-Чернореченской площади (где мощность вскрытой части серии наибольшая) встречены лишь единичные углепроявления (0,4%).

Конкреционный комплекс печорской серии, как и интинской свиты, состоит из известковисто-анкеритовых, известковисто-сидеритовых, анкерито-сидеритовых разностей. Максимальное количество конкреционных образований падает на среднюю часть разреза, наиболее угленасыщенную. В этой толще нередкими являются собственно анкеритовые и собственно сидеритовые конкреции. Иногда встречаются мергелистые конкреции.

Кроме того, характерными для разреза серии являются сферолиты сидерита, приуроченные к слоям аргиллитов, алевролитов и песчаников тонкозернистых, окрашенных в бурый, красный или зеленый цвета.

Характер изменения известковистости в разрезе песчаных пород печорской серии такой же, как и в нижележащей интинской свите. Лишь в скважине 1056 на глубине 258 были встречены известковистые зеленоцветные аргиллиты. Обычно элювиальные породы неизвестковистые.

Флора. Несмотря на значительную мощность интервала, отнесенного к печорской серии (773 м), в нем обнаружены лишь редкие сохранившиеся остатки флоры: компсоптерисы, каллиптерисы, комии, бардокарпусы.

Фауна. В печорской серии встречаются антракозиды, остракоды, остатки рыб и насекомых.

Характерные черты печорской серии:

а) разрез серии на северо-востоке Интинского месторождения (шахтное поле 21) содержит много пластов и пропластков угля. Однако ни один из них ввиду сложного строения и высокой зольности промышленного значения не имеет. Пласты и пропластки угля неустойчивы на площади. Они или выклиниваются, или переходят в углистые аргиллиты. Встречаются также многочисленные тонкие, очень тонкие полоски углистого аргиллита или аргиллита темно-серого цвета с обильными витринизированными растительными остатками. В почве пластов четко выделяются бурые или зеленовато-серые брекчиевидные аргиллиты и алевролиты мощностью 0,2—50 см, которые почти всегда подстилаются «цветными» (элювиальными) аргиллитами, алевролитами, нередко тонкозернистыми песчаниками мощностью 0,05—5,0 м;

б) высокое содержание в разрезе аргиллитов (в скв. 2746 — 39,1%, а в скв. 675—47,7%). Этот признак резко отличает опи-

сываемый интервал разреза от нижней и средней части интинской свиты;

в) распространение на значительных площадях аллювиальных линейно-протяженных отложений, представленных гравелитами и песчаниками, а также пуддинговыми песчаниками;

г) характерной окраской для пород (особенно аргиллитов и алевролитов) печорской серии является зеленый и пестрый цвета, а для интинской свиты — серый (кроме самой ее верхней части, переходной, где принимают участие также «зеленоцветы» и «пестроцветы»).

На других участках Интинского угленосного района в разрезах печорской серии нередко развиты мощные и сверхмощные угольные пласты. По данному признаку выделяются: район Верхне-Косьинской синклинали, Больше-Саръюгинское и Кушпорское поднятия, Неченское месторождение, Шарью-Заостренская синклиналь.

В Верхне-Косьинской синклинали печорская серия изучалась на ручьях, впадающих в реку Косью. Среди них удовлетворительно изучены ручьи Лыаю (по Ротаю он именуется Юсьиоль), Седкурья-Иоль. Печорская серия здесь нередко обнажается в крупных береговых обрывах. Естественные обнажения друг с другом в большинстве случаев соединены канавами, что позволило получить почти непрерывный стратиграфический разрез серии. Общая мощность серии на ручье Лыаю составляет 1800 м. В ее разрезе установлен единый спорово-пыльцевой комплекс, отвечающий казанским отложениям («Биостратиграфические методы...», 1979, 43 с.), а также татарский комплекс миоспор (там же, стр. 35), но граница между ярусами (свитами) определена несколько условно (там же, см. рис. 5). В Верхне-Косьинской синклинали разрозненные разрезы печорской серии изучались и на других участках (Юсьельском, Лынчариельском, Каля-Курьинском, на Железнодорожном профиле и других), которые до сих пор не имеют достоверной увязки между собой и возрастной датировки.

На Больше-Саръюгинском поднятии (угольном месторождении) печорская серия сложена конгломератами (12,4%), песчаниками (35%), алевролитами (29%), аргиллитами (16,1%), углистыми аргиллитами (4,6%) и углем (2,9%). Общая мощность разреза серии не менее 1700 м, из которых 1278 м наблюдались по обнажениям и горным выработкам.

В составе печорской серии выделяются две свиты: сейдинская и тальбейская. Первая имеет мощность 500 м, а вторая — не менее 1180 м. В верхней части сейдинской и нижней части тальбейской свит имеет место сравнительно высокая угленасыщенность с мощными угольными пластами.

На Неченском месторождении разрез печорской серии представлен переслаиванием песчаников (57%), алевролитов (15%), аргиллитов (23%) и углей (5%). Он характеризуется флорой «печорского комплекса». Серия во вскрытом (неполном) разрезе

расчленена на сейдинскую (205 м) и тальбейскую (920 м) свиты. В верхней части тальбейской свиты вскрыт мощный угольный пласт «Неченский», потенциально имеющий практическое значение.

Шарью-Заостренская синклиналь, известная содержанием в печорской серии мощных угольных пластов, сложена терригенными образованиями сейдинской (620 м) и тальбейской (630 м) свит. Имеются данные о возможном промышленном значении Шарью-Заостренского месторождения, особенно угольного пласта 24.

На Кушшорском месторождении вскрыты мощные угольные пласты 10, 14, 18, 24. Разрез печорской серии состоит из терригенных отложений мощностью 860 метров и подразделяется также на сейдинскую (450 м) и тальбейскую (410 м) свиты. Перечисленные выше угольные пласты вскрыты в тальбейской свите, что обуславливает ее высокую угленасыщенность.

2.2.3. Надугленосные отложения.

Триасовая система — отложения хейягинской серии.

В Интинском угленосном районе триасовая система вскрыта в Верхне-Косьинской, Саръюгинской (?), Шарью-Заостренской синклиналиях и на Кушшорском поднятии. В Верхне-Косьинской синклинали она вскрыта на так называемом Железнодорожном профиле буровыми скважинами 1501, 1511, 1512, 1513, в которых хейягинская серия представлена красноцветными глинами, алевролитами, зеленовато-серыми, розовато-бурыми уплотненными песками (Енцова, Хайцер, 1959). В Саръюгинской синклинали, на ручье IV-левый (четвертый левый приток реки Б. Саръюга, считая от устья) над пермскими отложениями встречены выходы пестроцветных алевролитов, зеленовато-серых песчаников, возможно имеющих триасовый возраст (Шуреков, 1976). В Шарью-Заостренской синклинали отложения триаса по литологическим особенностям и, отчасти, по данным спорово-пыльцевого анализа расчленены на нижний, сопоставляемый с индским ярусом, и средний отделы. Отложения нижнего отдела представлены пестроцветными глинами, бурыми песчаниками. Средний отдел триаса сложен зеленовато-серыми песчано-глинистыми породами, в которых встречаются прослои кирпично-красного цвета. Мощности соответственно достигают 210—140 м. Верхний отдел триаса отсутствует. На Кушшорском поднятии поисково-структурным бурением вскрыты отложения триаса мощностью около 1500 м, представленного всеми тремя отделами.

Юрская система.

Юрские отложения распространены в районах западного борта гряды Чернышева. Они здесь залегают с угловым несогласием на триасовых и пермских отложениях. На Кушшорском поднятии вскрытая их мощность составляет более 500 м.

Меловая система.

Меловые отложения приурочены к Лемвинской, Прилемвинской

(Ошперская синклиналь) частям Интинского угленосного района. Возраст их датируется от коньякского до кампанского времени. Отложения представлены глауконитовыми песчаниками, алевролитами, нередко они опоковидные. Содержат морских двустворок, белемнитов. Общая мощность колеблется от 3 до 111,7 м (профиль «Бугры», скв. 633).

Неоген-четвертичные отложения.

Неогеновая система, ее верхний отдел под названием колвинская свита (N_2kl), выделена на правом берегу реки Б. Инта, в районе пересечения ею Интинской антиклинали (Шуреков, Тверская, 1977).

Четвертичные отложения на описываемой территории распространены почти повсеместно, за исключением прерывистых небольших участков, где палеозойские породы выступают в береговых обрывах рек в виде естественных обнажений. В их состав входят падимейская свита ($Q\ I_p$), среднечетвертичные отложения — лихвинский горизонт ($Ia\ II^1$), включая среднерусский надгоризонт (II^{2-4}), представленный роговской свитой ($gm\ II^{2-4}$), верхнечетвертичные (III^2) нерасчлененные отложения и современные отложения. Изученность четвертичного покрова района не отвечает требованиям сегодняшнего дня.

2.2.4. Литология и фации угленосных отложений

Угленосная толща Интинского угленосного района сложена гравелитами (редко среднегалечными конгломератами), песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углями и углистыми аргиллитами. Они в своем составе содержат конкреции, а иногда пронизаны кластическими жилами и дайками (Шуреков, 1976, с. 17—37; 58—95).

Для характеристики литологии и фаций (обстановок и условий образования) угленосных отложений большое значение имеет выяснение закономерностей формирования угленосных напластований, точнее их элементарных ячеек — разрезов циклов. Работы по диагностике и выделению литологических типов пород в разрезах цикла, вскрытых углеразведочными скважинами в Интинской синклинали еще в конце 1959 года, позволили выделить ископаемые (пермские) почвы, названные почвенно-элювиальными («цветными») породами. Затем последовало выделение других пачек (многослоев), составляющих разрез цикла. Выяснилось, что каждая из них возникла в соответствующей для нее фазе развития географической среды, разумеется, предопределенной повторяющимися процессами циклической седиментации (Шуреков, 1991).

Пачка ископаемых (пермских) почв залегает в почве и подпочве угольного пласта. В нее входят брекчиевидные (пятнистые), зеленые, бурые, пестро- и красноцветные и другие «цветные» неслоистые или неяснослоистые, видоизмененные глинистые и песчано-глинистые породы (аргиллиты, алевролиты). Их особая окраска, комковатое строение, содержание сферолитов сидерита,

неслоистость, остатки или следы корней растений и другие признаки отчетливо выступают почти в каждом угленосном цикле. Перечисленные признаки позволяют определить в породах глубокие их преобразования в наземных условиях. Их следует включить в группу почвенно-элювиальных отложений и назвать пачкой I. Донецкие геологи их давно выделяют под названием «кучерявчик» (рис. 2.4.).

На «цветных» породах залегает угольный пласт, условия образования которого ни у кого теперь не вызывают сомнения: это продукт торфяно-болотной обстановки. Пачку, включающую угольный пласт, назовем пачкой II.

Третья пачка цикла лежит над угольным пластом. Она сложена аргиллитами, алевролитами и редко, в ее средней части, песчаниками небольшой мощности (1—4 м). Непосредственная кровля угольного пласта на любом месторождении Печорского бассейна состоит из аргиллита, иногда содержащего пресноводные двустворки. Этот слой обязательно присутствует и на тех угольных пластах, которые формировались в так называемых паралических (прибрежно-морских) условиях. Мощность слоя составляет 5—20 см (Хайцер, 1977). Выше, в аргиллите или в алевролите (иногда в песчанике), встречаются остатки морской фауны (лингулы, двустворки и другие) в случае, если третья пачка формировалась в приморье.

Описываемая нижняя часть пачки III, сложенная аргиллитами, алевролитами, характеризуется тонкой слоистостью, подчеркнутой растительными остатками, в основном, хорошей сохранности. Аргиллитам и алевролитам, покрывающим их, присуща очень тонкая полосчатость (ленточновидность) или переслаивание между собой. Как видно, имеющиеся в третьей пачке литологические, палеонтологические и другие признаки говорят о ее происхождении на суше или в приморье, в озерных или морских условиях, т. е. о накоплении описываемой пачки под водой («подводные образования»).

Эти три пачки последовательно снизу вверх занимают нижнюю часть цикла и в порядке описания проходят разные обстановки формирования: от наземных (надводных, субаэральных), торфяно-болотных до подводных. Вернее, один и тот же регион во времени по отношению к воде меняется от суши к болотному ландшафту и затем переходит в водоем (озеро, лагуна, море). Это в указанной последовательности может случиться только на участках погружения земной поверхности. Данный процесс медленный, долговременный и, надо думать, происходит по прообразу современного обводнения и подтопления, имеющего место в Голландии, Венеции, Бангкоке и других. Очевидно, логично признать фазу (время) накопления нижней части цикла этапом погружения региона углеобразования.

А что же дальше? «Вечное погружение?!». «Направленное погружение?!». Как увидим ниже, факты свидетельствуют об об-

ратном — о начале и продолжении до определенного времени воздымания структуры углеобразования.

Прежде чем описывать по порядку снизу вверх породы, залегающие над нижней частью цикла (или над нижней частью пач-

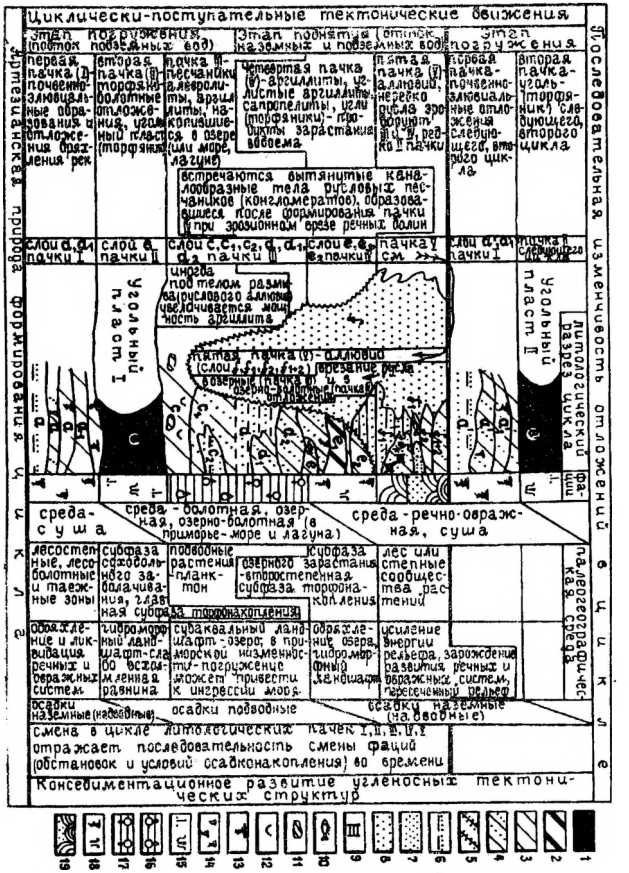


Рис. 2.4. Разрез элементарного угленосного цикла и генетическое толкование его составляющих.
Обобщенный литологический разрез интервала угольных пластов 9—10, 10—11 Интинского месторождения по данным Г. А. Дмитриева, 1956, 1958, Ю. Н. Приходько, 1962, 1964, Н. А. Шурекова, 1976, 1991.

ки III), целесообразно дать характеристику многослоя (пачки), наиболее выделяющегося в разрезе своим псефитовым составом. Забегая вперед, скажем, что этот многослой средней и верхней частей цикла нами именуется пачкой V.

Как показали наши исследования, преобладающее большинство песчаниковых (конгломератовых) залежей в циклах (угленосной

---

1 — уголь; 2 — аргиллит с пресноводными двустворками, иногда углистый, известковистый, темно-коричневый, над ним нередко залегает пропласток угля; 3 — аргиллит; 4 — алевролит мелкозернистый; 5 — алевролит крупнозернистый; 6 — песчаник тонкозернистый; 7 — песчаник мелкозернистый; 8 — песчаник средне-крупно- и грубозернистый; 9 — каламиты; ориентированные перпендикулярно к наслоению; 10 — остатки рыб; 11 — конкреции; 12 — пресноводные двустворки; 13 — остатки корней растений; 14 — почвенно-элювиальные условия и обстановки (образования суходольного заболачивания, т. е. заболачивание земель, бывших ранее сухими); 15 — торфяно-болотные условия и обстановки прогиба (главная и второстепенная субфазы торфонакопления); 16 — обстановка водоема (озера, лагуны, моря) при погружении прогиба; 17 — обстановка водоема (озера, лагуны, моря) при подъеме депрессии (прогиба); 18 — обстановка зарастания, заторфования водоема (т. е. в этап его заболачивания); 19 — обстановка усиления энергии рельефа и формирования руслового, пойменного, старичного аллювия в конечный этап подъема и начальный этап погружения депрессии (прогиба).

Характеристика литологических разностей разреза цикла:

а — песчаники тонкозернистые, алевролиты с корневыми остатками (видоизмененные, иногда «цветные»). Элювий; a_1 — преимущественно аргиллиты, комковатые, часто неслоистые («цветные», иногда брекчиевидные с остатками корней, стеблей), с линзами угля или углистого аргиллита; в — угольный пласт, «главный» (протяженный в длину и ширину). Накапливается при погружении прогиба в результате возникшего явления суходольного заболачивания и благодаря совпадению зеркала подземных вод с поверхностью земли или тогда, когда его почва оставалась целиком в пределах зоны капиллярного поднятия подземных вод (главная субфаза углеобразования); процесс погружения местности; с — аргиллит с растительными остатками хорошей сохранности, с пресноводными двустворками. Осадки накапливались в первоначальном неглубоком озере, возникшем в результате тектонического погружения местности. Этот процесс погружения вызывал совокупные явления подтока (отвесного подъема) и разгрузки на поверхность торфяной залежи подземных вод; c_1 — аргиллиты, алевролиты, нередко полосчатые: во внутриконтинентальных прогибах породы содержат пресноводные двустворки (антракозиды), а в прибрежно-морских — сначала (снизу) — пресноводные двустворки, а выше — лагунные, лагунно-морские с соответствующими для них остатками организмов. Время погружения прогиба (водоема); c_2 — аргиллиты, алевролиты, песчаники, возникшие в водоеме (в озерном или лагунно-морском). Время погружения прогиба (водоема); d, d_1, d_2 — песчаники, алевролиты, аргиллиты, накопившиеся во время подъема прогиба (водоема) и залегающие в обратной последовательности в разрезе (т. е. по отношению слоев c_2, c_1 с). При этом аргиллиты d_2 нередко затронуты субаэральными процессами выветривания; е — аргиллиты неслоистые, брекчиевидные, часто «цветные» (пестроцветные), комковатые, с остатками корешков, имеющие элювиальный генезис (отток, дренирование наземных и подземных вод); e_1 — пропласток угля или углистого аргиллита с породами кровли и его почвы: аргиллитами, алевролитами, возникшими в заиливающихся и зарастающих водоемах (второстепенная субфаза углеобразования); e_2 — аргиллит. Образовался в неглубоком водоеме озерного типа при временном повышении уровня подземных вод; f — русловой аллювий. Песчаники (иногда конгломераты); f_1 — пойменный аллювий. Алевролиты, песчаники с вертикальными отпечатками стволов каламитов; f_2 — старичные отложения. Аргиллиты; f_{1+2} — старичные и пойменные отложения. Алевролиты.

толще) возникло в речных (аллювиальных) условиях. Геологам Печорского бассейна в данном вопросе удалось добиться большой доказательности. Результатом глубокого анализа разрезов циклов в угленосной толще Печорского бассейна явилось составление крупномасштабных (1 : 200) детальных литологических профилей нескольких групп или группы циклов, начатое в 1965 г. по инициативе Л. Л. Хайцера и продолжающееся до сих пор. Они составляются вкрест простирания угленосной толщи на каждом детально разведанном шахтном поле с целью прогноза горно-геологических условий разработки угольных пластов. На упомянутых литологических профилях наглядно выступает каждый описываемый многослой (пачка), особенно рельефно-аллювий, т. е. песчаниково-конгломератовые тела (Шуреков, 1991, с. 78—79; 82—86).

Присутствие аллювиальных отложений в средней и верхней частях цикла заставляет относиться недоверчиво к тезису о «направленном погружении». Обычно отложения аллювиального генезиса регистрируют время поднятия района седиментации. При изучении и анализе распространения мощных песчаников (конгломератов) в обрывах рек, шахтах и на литологических профилях выявляется их залегание вогнутой неровной поверхностью на породах нижней части цикла, накопившихся в фазу погружения. При этом вогнутая неровная поверхность ложа песчаника (конгломерата) оказывается поверхностью размыва. Размывом нередко охвачены аргиллито-алевролитовая пачка III и даже угольный пласт (пачка I).

В районе, где в недалеком геологическом прошлом (т. е. при накоплении нижней части цикла) простиралось торфяное болото, а затем озеро (а в паралических областях в соответствующее время — лагуна, море), появление речной системы и размыв ею нижней части цикла удовлетворительно объясняются только допущением тектонического подъема данной территории, т. е. сменой отрицательного знака тектонических движений на положительный. В этом случае поворот процесса погружения на подъем, в первую очередь, должен привести к переходу развития озерного (лагунного, морского) осадконакопления в стадию его дряхления, а затем и полного отмирания. И действительно, обособленные линзы мощных песчаников (конгломератов), залегающие с размывом в породах нижней части цикла, оказались русловым аллювием, отвечающим моменту активного развития реки.

Теперь проведем описание специально пропущенной части разреза цикла, т. е. той части, которая залегает между отложениями уже охарактеризованных пачек I, II, низа пачки III и пачкой V.

В пачке III, ее верхней части, без особо выраженного перехода, но с поступательным изменением продолжают вскрываться слои тонко или мелкозернистых песчаников, которые перекрываются переслаивающимися или полосчатыми (ленточновидными) алевролитами и аргиллитами, нередко содержащими пресновод-

ные или морские двустворки. Многочисленные сопоставления, сравнения позволяют сделать вывод, что многослои верхней части пачки III представляют собой зеркальное отражение многослоя ее нижней части, т. е. повторяют ее в обратном направлении. Если внизу пачки III постепенный переход пород в кровле угольного пласта следовал от аргиллитов к алевролитам (ленточновидным!) до песчаников включительно, то в верхней ее части, наоборот, от песчаников через алевролиты к аргиллитам. Такой порядок седиментации двуликой пачки III является результатом ее формирования на рубеже прекращения (затухания) тектонического погружения и начавшегося подъема акватории водоема (прогиба), иначе говоря, верхняя половина пачки III накапливалась при поступательном понижении уровня наземной части водоема (дренирования вод вглубь) в условиях подъема местности. Из этого вытекает, что зарождение озера (лагуны, моря) знаменует собой дальнейшее погружение структуры углеобразования, последовавшего за формированием протяженного торфяника (угля) и подтопления водой, а старение отвечает началу ее поднятия.

Выше по разрезу цикла, над пачкой III, вскрываются образования, отличающиеся как от ниже, так и вышележащих напластований. Отмирание водоема способствовало накоплению сначала полосчатых, а затем неяснослоистых и неслоистых аргиллитов, алевролитов, т. е. тех разностей глинистых пород, которые преобразованы и видоизменены в наземных условиях, благодаря почвенно-элювиальным процессам.

Прежние исследователи угленосных отложений не дали объяснения причин появления названных неяснослоистых и неслоистых аргиллитов, встречающихся примерно в средней части цикла. Утверждение автора, что они возникают в период отмирания водоема вынужденное, так как каждый существовавший водоем (озеро, лагуна) проходит время своего дряхления и отмирания. Одновременно — это признание правдивости предположения о продолжении процесса подъема территории, занятой ранее водоемом (озером, лагуной, морем). Доказательством в пользу такого предположения служат отложения следующей IV (четвертой) пачки, залегающей на описанной выше III (третьей) литологической пачке.

В составе IV литологической пачки аргиллиты и алевролиты четко выделяются по своему комковатому строению, отсутствию или слабовыраженной слоистости, по наличию характерных остатков растений, чаще всего корешков или стеблей и их следов с прижизненной ориентировкой (как правило, под углом к наслоению), по содержанию сферолитов сидерита, по своеобразной окраске: зеленой, коричневой, бурой, красной, пестрой, «белесой» и других цветов и оттенков. Кратко их целесообразно назвать «цветными» породами. Иногда в пачке IV встречаются пропластки углистого аргиллита или угля. По существу, описываемые аргиллиты и алевролиты являются осадками заиливающихся и зарастающих водоемов. Они нередко содержат чешуи рыб, раковины пресно-

водных (неморских) двустворок, кожу земноводных и др. животных. Это уже убедительное и очевидное доказательство: состав IV-й пачки свидетельствует о периоде постепенного полного отмирания водоема, что может развиваться только при поступательном подъеме местности углеобразования.

Таким образом, породы пачки IV представляют собой, как видно из их характеристики, измененные в наземных условиях образования и являются аналогами пачки I. Разница между ними — это время формирования: IV-я пачка образуется при зарастании водоема (т. е. в стадии отмирания водоема), а 1-я — перед появлением торфяника, но в обводняющемся регионе (т. е. при начальной стадии суходольного заболачивания). Литологическую пачку IV, очевидно, имеет смысл назвать элювием стадии заторфования и засыхания водоема (озера, лагуны, моря) или элювием стадии старения водоема.

Иногда при детальном литологическом описании керна углеразведочных скважин отмечаются случаи отсутствия интервала верхней части пачки III или пачки IV. Специалист, имеющий дело с керном, этот факт может объяснить растираемостью породы при бурении, так как алевролиты, аргиллиты и «цветные» образования имеют низкую категорию буримости. Однако не всегда причина заключается в этом. Факт отсутствия упомянутого интервала в естественных обнажениях нередко отчетливо выявляется наличием контакта размыва, что свидетельствует об эрозионном, частичном или полном удалении пачки IV и залегании аллювия (пачки V) на подстилающих его породах (на пачках IV, III и даже II). Здесь мы лишний раз встречаемся с фактом, говорящим о существовании при формировании разреза цикла процесса тектонического подъема, наступающего в стадии пребывания поверхности структуры углеобразования под уровнем водоема, покрывающего предыдущий (нижний) торфяник (уголь), именуемый выше пачкой II.

В Печорском бассейне впервые о наличии под аллювием озерных образований с амфибиями и рептилиями сообщил Г. А. Дмитриев (1965, с. 105—107; 1958, с. 138—144) при изложении материалов об условиях захоронения нижнепермских позвоночных в Интинском районе. Позже аналогичный факт отмечается в статьях Ю. Н. Приходько (1962, 1964). Однако эти авторы своим данным не придавали того значения, по которому время их накопления относилось бы к стадии полного отмирания водоема (озера, лагуны или моря) и отвечало бы фазе тектонического подъема.

После 1977 года при работе с керном и на естественных обнажениях нами часто отмечалось наличие пород, которые имели признаки пачки IV, но уверенно мы их начали выделять после 1982 года при изучении керна скважин на шахтном поле «Центральная-бис» Воркутского месторождения.

В нашей работе (Шуреков, 1976, с. 60) была дана схема подразделения существовавших обстановок осадконакопления на протяжении времени формирования всего разреза угленосной

толщи верхней перми юга Печорского бассейна. Настало время в эту схему внести еще одно дополнение, т. е. «IV-ю группу элювиальных фаций» считать состоящей из 2-х подгрупп:

1. Подгруппа почвенно-элювиальных фаций, отвечающая образованиям пачки I.

2. Подгруппа элювия стадии заторфования и засыхания водоема (озера, лагуны, моря), характеризующая образования пачки (многослоя) IV.

В первую подгруппу почвенно-элювиальных фаций включаются образования «цветных» пород, возникающих в суходольную стадию болотных почв благодаря подтоку подземных вод в будущую торфяно-болотную низменную равнину в условиях продолжающегося погружения структуры углеобразования.

Во вторую подгруппу элювия — стадии заторфования и засыхания водоемов — отнесены образования болотных почв, возникающих в период полного засыхания водоема (болотные, гидроморфные почвы) благодаря оттоку вглубь наземных и подземных вод в условиях продолжающегося подъема структуры углеобразования.

Что же может дать и к чему приведет дальнейшее продолжение процесса подъема территории, который явился причиной исчезновения водоема?! Напрашивается однозначный ответ: это усилит энергию рельефа и приведет к зарождению речной системы. Уже нам известно, что над описанными отложениями водоема (пачек III и IV) залегают мощные песчаники, а в обособленных участках, в форме крупной вогнутой линзы, — песчаники и конгломераты. Эти мощные линзы, как сказано выше, залегают с размывом на подстилающих породах: они представляют собой русловой аллювий. Последний нередко заполняет размытый участок литологических пачек IV и III, и редко — пачки II, что легко устанавливается по неровным «зазубренным» контактам. Над названными песчаниками залегают алевролиты, аргиллиты, песчаники, выклинивающиеся или сменяющие друг друга как в вертикальном разрезе, так и в плане. Отмеченные песчаные, а также песчанистоглинистые и глинистые отложения, залегающие над упомянутыми песчаниками (конгломератами), нами объединены в литологическую пачку V (аллювий). Первые из них характеризуют время глубинной эрозии, время активной речной деятельности («расцвета»), а вторые — время ее дряхления. Для сведения можно сообщить, что в плане линзовидновытянутые тела размывов протягиваются на значительное расстояние. Наиболее мощные тела аллювия в Интинском и Воркутском угленосных районах имеют установленную протяженность: 21—30 и 50 км соответственно, в первом случае — в междупластье пластов I—II, а во втором — в кровле пласта Тройного в Воркутском и Усинском месторождениях (Винниченко и другие, 1976; Ярославцев, 1962).

В 1992—1994 годах, примерно через равные промежутки вдоль Интинской синклинали (на протяжении 35 км), с целью определения местоположения и уровня распространения в разрезе

литологических пачек в литоцикле, были построены 24 палеолитологических профиля. Они размещались вкрест простирания синклинали на территории эксплуатируемых шахт и на участках, детально разведанных. На профилях наглядно выделялись залежи и локальные крупные линзы мощных песчаников (конгломератов), характеризуя своим присутствием каждый без исключения элементарный угленосный цикл (ЭУЦ). Сопоставление в профилях литологических пачек между собой и увязка мощных залежей песчаников позволили получить заслуживающую доверия картину площадного их распространения. При этом выявился линейный характер залегания локальных протяженных песчаниковых линз, допуская возможность признания их аллювиального генезиса. Подвергались анализу литологопрочностные карты, составленные с выделением труднообрушаемых мощных песчаников на всю длину изученной части Интинской синклинали. Местоположение на площади и в разрезе труднообрушаемых песчаников совпало с направлением предположительно выделяемых палеодолин. Затем достоверность полученных материалов и своих суждений проверялась сбором фактических данных эксплуатации (документация шахтных геологов) и разведки буровыми скважинами, на основании которых составлялись карты: «Палеогеография стадии развития речной системы при формировании ЭУЦ угольных пластов 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11». Они иллюстрируют распространение залежей аллювия на площади. В данной работе приводится одна из них — по ЭУЦ угольного пласта 5 (рис. 2.5.). Такие карты в Печорском бассейне составлялись впервые. О проведении аналогичных работ в других бассейнах пока сведений нет. Они информативные и объясняют многие стороны углеобразования. Определилось, что погребенные долины, как указывалось выше, имеют примерно линейно-вытянутую форму, на своем пути размывают пачки IV, III и редко даже II (например, угольные пласты 5 и 10), пересекают озереподобные участки — приемники твердого стока песчаникового или конгломератова состава. Общее направление (простирание) в пространстве линейных песчаниковых тел (а, значит, и погребенной пермской гидросети), совпадает с направлением Интинской синклинали и соседних антиклинальных структур. Это неопровержимый аргумент в пользу представления об их конседиментационном развитии.

Материалы исследования керна углеразведочных скважин путем детального послойного описания, составления подробных литологических профилей вкрест простирания угленосных структур в масштабе 1 : 200 для отдельных или группы разрезов элементарных угленосных циклов в совокупности позволили выделить основные виды ископаемых речных отложений (Шуреков, 1976, с. 52—94; 1991, с. 78—101).

Здесь целесообразно остановиться на диагностических признаках, которые выявляются и в общем подтверждают принадлежность мощных песчаников к речным отложениям, в том числе русловым.

Рис. 2.5. Палеогеография стадии развития речной системы при формировании элементарного угленосного цикла пласта 5.
1 — линейное распространение песчаников (конгломератов) в границах речной долины над угольным пластом 5; 2 — ось долины погребенной (пермской) реки вдоль (по простиранию) Интинской синклинали: а) установленная по данным буровых и горных работ, б) предполагаемая; 3 — ось долины погребенной реки вкрест простирания Интинской синклинали: а) установленная, б) предполагаемая; 4 — контуры погребенного (пермского) водоема (озера) — конечного приемника твердого стока (песчаного, галечного): 5 — стратиграфические границы; 6 — тектонические нарушения; 7 — выход угольного пласта под рыхлые кайнозойские отложения; 8 — технические границы шахтных полей и участков. Римскими цифрами обозначены: I — Чернореченская площадь, II — поле шахты «Западная», III — поле шахты «Интинская», IV — поле шахты «Глубокая», V — поле шахты «Капитальная», VI — поле шахты «Восточная», VII — шахтное поле № 21, VIII — северо-западное крыло Интинской антиклинали.

1. В плане палеодолина («канал размыва») имеет относительно линейное очертание, осложненное изгибами и притоками.

2. При геологической документации шахтных выработок на контакте мощных песчаников с подстилающими породами отчетливо определяются поверхности размыва. Углубление русла водным потоком (эрозией) при врезе в нижележащие отложения при детальном литологическом описании керна скважин также

устанавливается по наличию зубчатого контакта, т. е. поверхности размыва.

3. Нередко ложе русла содержит галечный или грубопесчаный, разнозернистый материал. Присутствие последних свидетельствует о том, что осадки возникли в условиях сильного течения воды.

4. Ширина палеодолин, обнаруженных при их документации в одиннадцати литоциклах угленосной толщи Интинской синклинали, колеблется от 0,1 до 1,5 км. Общая длина прослеженных линейно протяженных палеодолин составляет 35 км, глубина их вреза, определяемая максимальной мощностью аллювиальных отложений, — не больше 32-40 м.

5. Залегание мощных песчаников и покрывающих их песчано-глинистых отложений в разрезе литоцикла почти всегда приурочено к средней и верхней замыкающей его части. Это не что иное, как аргумент для подтверждения выбора гидросетью (палеодолиной), погружающейся в ту эпоху геологической структуры и одновременного с нею накопления осадков. Общее направление (простирание) в пространстве линейных песчаниковых тел совпадает с направлением Интинской синклинали.

Погребенные долины в литоциклах одиннадцати номенклатурных угольных пластов Интинского месторождения, как уже отмечалось, прослежены на расстоянии до 35 км. Мощные песчаники иногда почти достигают кровли угольного пласта или непосредственно залегают на пласте. Редко они частично размывают верхние пачки пласта. Угольные пласты 5 и 10 в некоторых местах месторождения размыты полностью. В литоциклах угольных пластов 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 на пути линейных линзовидных мощных песчаников выделяются сравнительно большие площади (до 30 км^2), полностью сложенные сплошными песчаниками или с частичным содержанием конгломератов. Очертания их сходны с водными пространствами, напоминающими водоемы (озера). Обнаружение больших площадей, состоящих из мощных песчаников, не явилось неожиданностью. Еще Г. А. Дмитриев (1958, с. 141) отмечал, «что струя потока при своем достижении следовала по пониженной части рельефа — по цепи затопленных озер». Очевидно, водоемы (озера) возникли в результате подтопления тектонически активной заболоченной равнины. По существу озера являлись приемниками твердого стока, состоящего из песков и галечников. Это происходило на фоне конседиментационного (одновременного с накоплением осадков) развития линейных Интинской синклинальной и антиклинальной структур.

Над угольными пластами 4, 10, 11 аналогичные озера отмечены на Чернореченской площади, а над пластом 9 могли существовать два озера на поле шахты «Интинская». Цепь озер над девятым пластом связана протоками.

Об этом свидетельствуют также два местонахождения лимнических двустворчатых моллюсков, обнаруженных в темно-серых

алевролито-песчаниках в верхней части междупластья угольных пластов 9 и 10 в шахте «Интинская». Они приурочены к водосборнику пласта 10: 1) в 15 м от уклона № 4 и в 0,7 м от почвы пласта 10; 2) в 17 м от уклона № 4 и в 0,9 м от почвы пласта 10. Из этих местонахождений определены два вида неоантраконай — Neanthraconaia vorcutica (Pogorevitsch). N. ex. gr. rhomboidea (Netschajew), указывающие на позднепермский (уфимский) возраст вмещающих отложений и неморской (лимнический) их генезис. Данные тафоценозы характеризуются одинаковым таксономическим составом и сходными биостратономическими признаками, присущими для группы линзообразных ориктоценозов неморских двустворок перми Северного Приуралья (Канев, 1992). Рассматриваемые захоронения представляют собой небольшие гнездообразные скопления примерно в равных соотношениях раскрытых и сомкнутых створок (длиной от 17 до 27 мм), внутренняя полость которых заполнена вмещающей алевролито-песчаниковой породой. Остатки раковин в породе незначительно рассредоточены и преимущественно ориентированы относительно друг друга параллельно длине раковин. Периостракум и большая часть карбонатных прослойков раковин выщелочены по причине значительной кислотности среды обитания и процессов литификации «грунтовых» осадков и экзоскелетов моллюсков. Однако, у раковин хорошо сохранились смычной край и утолщенный лигамент, а наружная поверхность створок несет лишь тонкий порошковидный налет белого цвета. Исходя из этих тафономических наблюдений можно констатировать, что раковины неоантраконай в процессе захоронения претерпели незначительные переотложения в пределах своего биотипа и погребены были, возможно, в протоках, связывающих озера интинского времени в момент осадконакопления междупластья 9-10 в пределах поля шахты «Интинская».

Перемена знака вертикальных движений с положительного на отрицательный совпадает с заполнением долины аллювием, начинающимся во второй половине развития речной системы.

Из вышеизложенного ясно, что в период подъема формировались верхняя часть литологической пачки III, полностью IV и, в основном, V пачка, которые составляют верхнюю часть цикла. При этом самая верхняя часть пачки III, целиком пачка IV и аллювий (пачка V) являются наземными («надводными») образованиями.

Следует отметить, что такая последовательность слоев (многослоев) обычно характерна для разреза элементарного цикла с полным набором фаций. Однако иногда встречаются интервалы отложений, которые отражают (определяют) повторение или выпадение некоторых частей цикла.

Как видно, породы цикла, представленные в пяти своеобразных пачках (многослоях), сами оказались «добровольными» свидетелями и подтвердили вывод Ю. А. Жемчужникова о том, что за один цикл происходит одно поднятие структуры углеобра-

зования. Для доказательства этого справедливого вывода пришлось изучить все литологические разности напластований и определить условия зарождения и накопления субаэральных, элювиальных пород на двух уровнях формирования разреза цикла, последовательность залегания многослоев (пачек), местоположение и относительное время их образования, и в итоге по комплексу фактов установить время смены знаков вертикальных движений: с погружения на подъем, с подъема на погружение.

Как показывает практика составления литологических профилей и проверка полученных данных в выработках шахт, аллювиальные отложения, в том числе и русловые, от морских отличаются обособленностью, линзообразностью залеганий. Аллювий, особенно русловой, в угленосном цикле выявляется вполне удовлетворительно как путем построения литологических профилей, так и литологического изучения слагающих разрез отложений.

Теперь рассмотрим расположение охарактеризованных выше пачек (многослоев) в разрезе цикла между двумя протяженными («циклообразующими») угольными пластами. В условленном междупластии, в кровле нижнего пласта, т. е. в нижней части междупластья, выделяется пачка III, накопившаяся, бесспорно, под водой (озеро, лагуна, море), а в почве верхнего — пачка I и несколько ниже, под аллювием — пачка IV, которые относятся к верхней половине междупластия (цикла) и формировались в наземных условиях, т. е. над водой. Здесь заостряется внимание на четко выделяющейся особенности: интервал каждго цикла — это смена подводных образований наземными «надводными». Причину «полярности» в разрезе цикла, обусловленной «подводными» или «надводными» процессами, нужно искать прежде всего в гидрогеологических (в смысле поведения подземных вод) и гидрологических (в смысле поведения наземных поверхностных вод) явлениях, так как сам угольный пласт является образованием торфяных болот, в которых воды обычно не менее 90%.

Как известно, торфяник (угольный пласт) образуется только тогда, когда уровень грунтовых (подземных) вод соответствует (или почти соответствует) уровню поверхности земли (Крашенинников, 1957, с. 160, Волков, 1973, с. 48; 1985, с. 60—64). Погружение и воздымание структуры торфонакопления нарушают это соответствие. Возникает вопрос: что же происходит при нарушении соответствия названных уровней? Разгадка механизма взаимодействия наземных и подводных вод с сушей (поверхностью земли) при образовании элювия и торфяника, озерных отложений и аллювия, как нам представляется, дает ключ к раскрытию истины углеобразования.

Определенное положение перечисленных пачек пород в разрезе цикла и полярность расположения наземных (субаэрально-элювиальных) и подводных осадочных образований (пачка III) в междупластии протяженных угольных пластов, т. е. угольных пластов, образовавшихся в стадию суходольного заболачивания

и торфонакопления, обращают на факт пребывания поверхности низменной равнины под водой («трансгрессивный» этап), а также на уход последней или дренирование вглубь земли («регрессивный» этап). «Подводные» и «надводные» («наземные») обстановки могут устанавливаться лишь при относительно длительном повышении или понижении гипсометрической отметки поверхности территории, синхронно вызывающей передислокацию в наземной и подземной гидросфере. На современном уровне развития геологии соответствующие явления большинством исследователей объясняются процессами чередования медленных и плавных тектонических поднятий и погружений региона (Пинчук, 1947; Городецкая, 1948; Иванов, 1950; Жемчужников, 1954, 1956; Афанасьев, 1968; Орлов, 1968; Карцев, 1969; Ботвинкина, 1973, 1976; Ботвинкина, Алексеев В. П., 1991; Разумов, 1975; Пиотровский, 1984; Шуреков, 1969—1989 и др.).

Как видно, смысл механизма взаимосвязи и взаимодействия наземных и подземных вод с поверхностью суши, приводящего к формированию угленосного цикла, заключается в перемещениях пьезометрической поверхности подземных, а также уровня наземных вод, возникающих в результате поднятий и погружений низменной равнины. В свете этого «механизма» рассматриваются условия накопления слоев и пачек, слагающих угленосный цикл.

Тектонические условия. Выделение (присутствие) в разрезе междупластия протяженных угольных пластов (МПУП), подводных отложений, расположенных в кровле нижнего угольного пласта (в нижней части МПУП), и надводных (субаэрально-элювиальных), расположенных в почве и подпочве верхнего пласта (т. е. в верхней части МПУП), нами объясняется периодическими тектоническими процессами погружения и поднятия территории.

Преобладающее большинство исследователей считают обстановкой, определяющей циклическое строение угленосной толщи, тектоническую (Крашенинников, 1957; Жемчужников, 1954, 1964 и другие). По нашему мнению (Шуреков, 1976) и мнению перечисленных исследователей важной причиной возникновения элементарного цикла признается смена отрицательных движений положительными (или обратно, положительных — отрицательными). Так, смену подводных (морских и озерных) условий надводными (аллювиальными), как указывает Ю. А. Жемчужников (1954, с. 290), «можно объяснить только поднятием областей отложения (а не обмелением путем компенсации осадками). Накопление подводных отложений объясняется опусканием. Смена тех и других — результат чередующихся поднятий и опусканий».

Таким образом, интервал одного элементарного тектонического цикла определенного локального участка есть результат одного тектонического погружения и одного поднятия (Жемчужников, 1960; 1958 и др.). Погружение, как правило, вызывает накопление подводных отложений (отчасти пачки II и полностью пачки III). а поднятие, если при этом происходит осушение территории —

надводных, наземных (отчасти пачки I, IV и полностью пачки V)*. Это, по существу, чередование образований фазы затопления («трансгрессивного» этапа) с образованием фазы осушения («регрессивного» этапа)**. Материалы наблюдений и их обобщение иллюстрируются на рисунках 2.4, 2.7.

Влияние длительно протекающих процессов погружения и поднятия на ход накопления современных торфяников лесоболотной зоны Западной Сибири убедительно доказано В. И. Орловым (1968, 1975). Шаг за шагом он прослеживает зависимость накопления торфяников (иногда и вмещающих их отложений) от вертикальных тектонических движений структур. То же определяется при анализе формирования ископаемых торфяников (углей), что позволяет подчеркнуть конседиментационный характер развития угленосных структур. Тезис о конседиментационном развитии структур, т. е. о первичных тектонических структурах, влияющих на накопление угленосных отложений, в настоящее время нашел признание у многих геологов, в том числе и у нас (Городецкая, 1948; Дорохин, 1959, 1968; Афанасьев, 1961, 1968; Муравьев, 1968, 1972; Шуреков, 1969, 1973, 1976, 1991 и др.). Поэтому здесь ограничимся упоминанием (существовавшего и существующего!) природного процесса: об одновременности складкообразования и осадконакопления.

Резюмируя вышесказанное, отметим, что угленосная толща в полном объеме представляет собой динамически развивавшуюся совокупность угленосных циклов. Данные литологического строения разреза угленосного цикла позволяют выявить факт смены подводных и наземных отложений, что является характерной чертой развития всей углесодержащей толщи Интинского и других угольных месторождений.

Генетическое толкование изученных, вышеописанных литологических пачек (многослоев), I, II, III, IV и V в элементарном угленосном цикле (ЭУЦ), в ходе камеральных работ проверялось графическим моделированием. С этой целью составлен рисунок 2.6. «Динамика формирования элементарного угленосного цикла». В нем использован основной фактический геологический материал, описанный выше. Под периодичностью осадконакопления подразумевается повторяемость условий и возникновение

---

* Слово «надводный» здесь применяется в смысле «выше пьезометрической поверхности подземных вод».

** Как известно, термины трансгрессия и регрессия в геологии употребляются для обозначения событий, происходящих со свободно движущейся морской водой. Применение их в кавычках отражает процессы, совершающиеся с элизионными и инфильтрационными водами на суше, но не в море. Несомненно, эти понятия выражают смысл неравнозначных явлений. Кстати, можно подчеркнуть, что термины «трансгрессия» и «регрессия» для процессов на суше лучше заменять соответственно «подтоком» и «оттоком». Подток возникает при тектоническом погружении в условиях выжимания или выталкивания вверх подземных вод, а отток — при тектоническом подъеме в условиях инфильтрирования (дренирования, просачивания) наземных и подземных вод вглубь, вплоть до регионального базиса подземного стока.

комплекса отложений через определенные промежутки времени. Это явление особенно отчетливо обнаруживается в разрезе угленосной толщи и носит название цикличности (Жемчужников, 1935, 1947, 1953, 1960; Трофимук, Карагодин, 1977; Романовский, 1985; Романовский, Тараканов и другие, 1990; Ботвинкина, Алексеев, 1991, с. 5—32). Имея в виду, что процесс развития ЭУЦ определяется через повторяемость выделенных литологических пачек I, II, III, IV и V, в рассматриваемой модели проводится последовательное их нанесение на рисунок 2.6. Модель иллюстрируется в форме СПИРАЛИ («цикл» по-гречески — колесо, круг), как это в свое время рекомендовалось Л. Н. Ботвинкиной (1952, 1953, 1975).

По местам (секторам) расположения пачек пород (многослоев), нанесенных на «спираль» в той последовательности, в которой они залегают в разрезе цикла, определены условия и обстановки (географические среды), породившие их. «Спираль» (круг) делится вертикальным диаметром на две половины (левую и правую). Правая половина круга признана соответствующей ходу развития тектонического погружения и встречным перемещениям, под влиянием последнего, подземных вод (подток), а левая — тектонического поднятия впадины (равнины) и дренирования наземных и подземных вод вглубь (отток). Затем проводятся еще две линии (два диаметра), пересекая центр круга с шагом через 60° от вертикального диаметра. В круге возникает шесть секторов с разными величинами отрезков на окружности. Второму справа сектору, который условно делится горизонтальным воображаемым диаметром* на две равные половины (верхнюю и нижнюю), присваивается название: «Промежуточная субфаза погружения» (Шуреков, 1991, стр. 92—101, рисунки 13 и 14). В этой субфазе по причине тектонического опускания местности и вызванного им подъема подземных вод происходит «первичное» совпадение поверхностей земли (равнины), наземных и подземных вод, приводящее к так называемому суходольному заболачиванию и торфообразованию. Второй сектор, по приуроченности к нему рельефно выделяющейся протяженностью торфяной залежи (угля), в «спирали» практически становится опорным реперном**. От него по часовой стрелке за пачкой II (угля) в каждый последующий сектор, с учетом условий и обстановок формирования, наносятся другие литологические пачки.

Следующая стадия развития прогиба (района торфяной залежи) относится к конечной субфазе погружения и начальной субфазе поднятия. В данной стадии совершается накопление осадочных образований кровли угольного пласта (пачки III) в водоеме (озере, лагуне, лагунно-морской обстановке). Среди геологов-угольщиков спора о существовании данной стадии нет,

* Данный «диаметр» образует горизонтальную плоскость совпадения уровней поверхности Земли, подземных и наземных вод.

** Это отрезок времени главной субфазы торфонакопления и появления главного («целевого») угольного пласта в ЭУЦ.

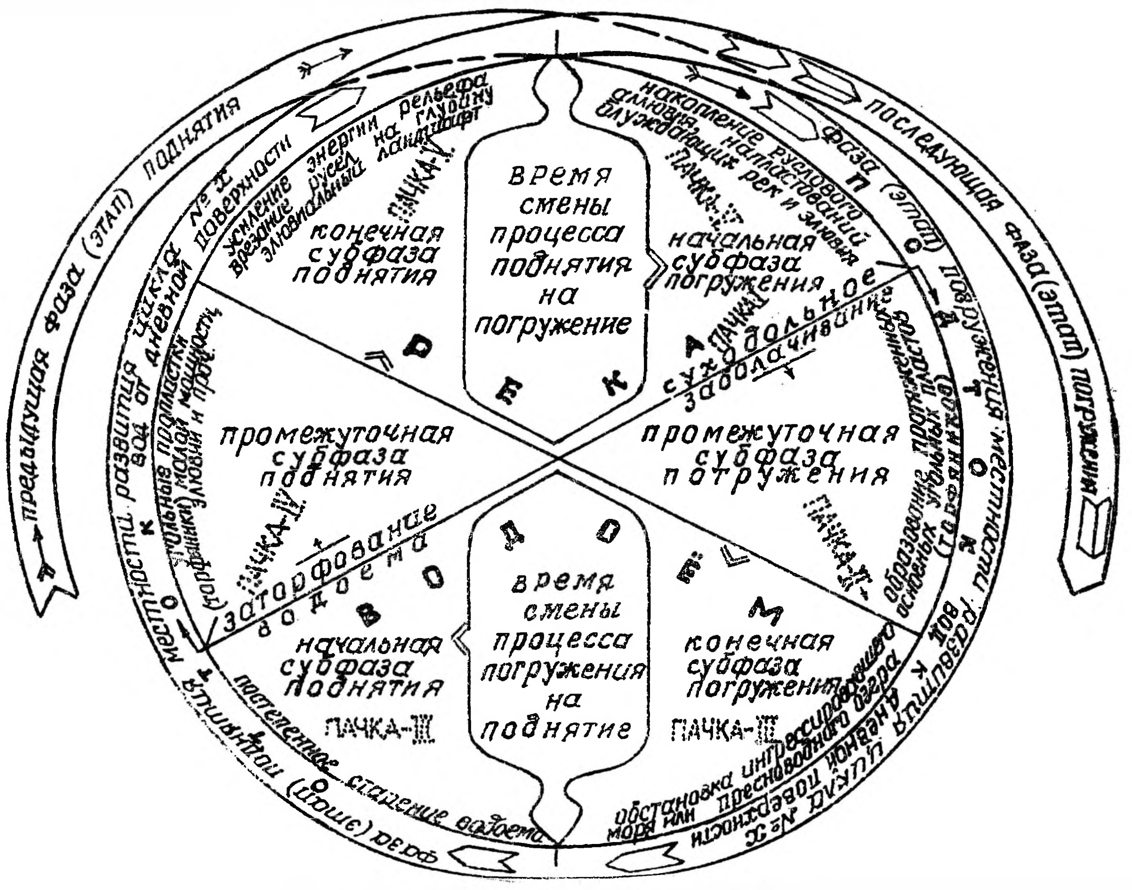

предыдущая фаза (этап) поднятия
последующая фаза (этап) погружения
фаза (этап) погружения
фаза (этап) поднятия
усиление энергии рельефа
врезание русел на глубину
элювиальный ландшафт
ПАЧКА-V
накопление руслового аллювия, напластований
ПАЧКА-I
ПАЧКА-II
ПАЧКА-IV
время смены процесса поднятия на погружение
конечная субфаза поднятия
начальная субфаза погружения
суходольное
заболачивание
промежуточная субфаза поднятия
промежуточная субфаза погружения
заторфование водоема
время смены процесса погружения на поднятие
начальная субфаза поднятия
конечная субфаза погружения
ПАЧКА-III
ПАЧКА-III
постепенное старение водоема
обстановка ингрессирующего моря или пресноводного озера

Рис. 2.6. Динамика формирования элементарного угленосного цикла.

Работы по диагностике и выделению литогенетических типов пород в разрезе элементарного угленосного цикла путем изучения в нем не сходных между собой породных тел — многослоев (пачек) I, II, III, IV, V — позволили выявить их последовательную смену (повторяемость) с присущими им особенностями, качеством. Несходство пачек — это не что иное, как несходная географическая среда, породившая их. В перечисленном порядке пачка I названа почвенно-элювиальной, пачка II — торфяно-болотной, III — озерной (лагунной, морской или обобщенно — образованием водоема), IV — озерно-болотной элювием заторфования и зарастания водоема) и V — речной (аллювиальной). Эти названия отражают обстановку и условия осадконакопления (фации). По диагностическим признакам и литологическим построениям признано, что пачка I,— почвенно-элювиальных образований, «возникает при суходольном заболачивании», а пачка IV — при старении, зарастании водоема. Механизм, который при углеобразовании вызывает появление цикличности и ее прогрессивное изменение, коренится в сочетании хода периодических вертикальных долговечных тектонических движений (погружения и поднятия) местности и вызываемых ими подтоке и оттоке к и от дневной поверхности подземных и наземных вод. Данный процесс в совокупности совершается, примерно, за 100 тыс. лет и является природным «устройством» (механизмом), обеспечивающим предопределенность накопления каждой литологической пачки (многослоя) I, II, III, IV, V как в литоцикле, так и в угленосной толще.

Цикл — это система в ее полном развитии (Пиотровский, 1984). Это периодическое и направленное прогрессивное развитие долгоживущего прогиба в этапах формирования сменяющихся попеременно морских напластований на континентальные, а затем переход в исключительно континентальное осадконакопление. Но и в первом, и втором. случаях элементарные угленосные циклы возникают только в результате чередования наземных (пачки I, II, IV, V) и подводных (пачки III и частично IV) условий осадконакопления в обстановке влияния на развитие существующего в прогибе артезианского (водонапорного) бассейна.

На графике верхняя половина круга (в форме спирали) отражает наземную обстановку, а нижняя — подводную. На нем изображенный процесс эволюции цикличности при осадконакоплении показан в виде смены по кругу этапа (фазы) погружения (правая сторона) на этап (фазу) поднятия (левая сторона) с выделением в каждой из них начальной, промежуточной и конечной субфаз.

Следовательно, долговечные поступательные процессы тектонического погружения и поднятия и встречные к ним движения подземных и поверхностных вод приводят к возникновению подводных и наземных условий осадконакопления. При этом погружение прогиба способствует расцвету и дряхлению существующей речной системы и образованию водоема, а подъем — старению водоема, зарождению речной эрозии и господству элювиального ландшафта. Так создается замкнутая система — литоцикл.

так как без надежной кровли немыслимо преобразование торфяника в уголь и захоронение его в ископаемом состоянии.

Признание существования одного погружения и одного поднятия за время формирования разреза литоцикла, факта совпадения поверхностей земли (равнины), наземных и подземных вод в пору становления торфяной залежи (угольного пласта) и факта появления и накопления над последней отложений водоема (пачки III — кровли пласта),— все вместе взятые подсказывают, что на территории торфонакопления и водоема происходит процесс погружения, а затем... и явление поднятия. Очень четко явление поднятия доказывается присутствием в разрезе цикла пачки IV — угольного пропластка или сопутствующих ему почвенно-элювиальных образований, названных элювием стадии заторфования и засыхания водоема. Данный сектор пачки IV в «спирали» отнесен к промежуточной субфазе поднятия. Эта субфаза охватывает отрезок времени, в котором сочетаются процессы, аналогичные описанным в промежуточной субфазе погружения, но уже создающие «вторичное» совпадение поверхностей земли, наземных и подземных вод (Шуреков, 1976, с. 91—94, 119—131; 1991, с. 87—101). Названные «совпадения» порождаются от изменчивости знака («+», «—») вертикальных тектонических движений и встречных к ним движений природных вод.

Существование явления подъема местности углеобразования также отчетливо доказывается отложениями пачки V, залегающими с размывом над пачкой IV и нередко над подстилающими ее образованиями. Ясно, что последовательный процесс подъема территории, явившийся причиной исчезновения водоема, а также накопление после заторфования водоема почвенно-элювиальных пород пачки IV, мог привести только к усилению энергии рельефа и соответственно к зарождению речной системы. Речная обстановка, включая глубинную вертикальную эрозию при подъеме территории (конечная субфаза поднятия), а также расширение долины, заполнение ее русловыми, пойменными, старичными отложениями, выполаживание в прогибе неровностей в пору старения и дряхления (начальная субфаза погружения) завершают стадию формирования аллювия. Она в «спирали» названа емким словом «р е к а». В модели, таким образом, условия реки, «речные» отложения размещаются в верхней половине (верхних двух секторах) круга и отражают наземную обстановку осадконакопления (пачки V и частично IV, I). Нижняя половина, т. е. нижние два сектора, отвечают условиям водоема (озера, лагуны, лагунно-морским) и отражают стадию развития подводной обстановки осадконакопления (пачка III, частично II и IV). По аналогии нижнюю половину «спирали» можно назвать соответствующим емким словом «в о д о е м».

Из сказанного вытекает следующий основополагающий вывод: углеобразование может совершаться только при смене наземных

условий подводными и наоборот. В модели данный вывод обозначился сменой речной обстановки обстановкой водоема.

Второй важный вывод — это о механизме, о причине появления цикличности. Повторяемость литотипов в разрезе обуславливается периодическими вертикальными погружениями и поднятиями впадины, которые создают встречные вертикальные движения наземных и подземных вод.

Этот механизм сочетания тектонического погружения местности и перемещения вверх («подтока») подземных вод вызывает явление старения и дряхления речной системы, выработку равнинного рельефа («почти пенеплен»), создает условия суходольного заболачивания, торфонакопления, а также приводит к постепенному прекращению роста торфяной залежи (протяженного угольного пласта)*. Это происходит под влиянием первоначального водоема (зачаточного озера) с пресноводными двустворками (Шуреков, 1991, с. 81). Установлено, что отложения первоначального пресноводного водоема обязательно присутствуют и в тех случаях, когда над ними залегают прибрежно-морские образования. Это лишний раз свидетельствует о «подтоке» подземных вод, прекращающих дальнейший рост торфяника. Как видно, геологические материалы, наблюдения вполне согласуются с реальным ходом развития долгоживущего прогиба и логично «укладываются» в «модели».

Третий вывод — о последовательности событий, которые предопределяются теми же вышеприведенными причинами появления и развития цикличности в угленосной толще. В «модели» («спирали») для цикла с полным набором фаций со всей очевидностью выяснилось, что ландшафты, формировавшие пачки пород I, II, III, IV и V, возникали в строго определенные отрезки времени, в том числе и стадия развития «водоема» (озера, лагуны, моря). Например, начало развития стадии «река» от времени прекращения роста торфяника (давшего протяженный в длину и ширину главный угольный пласт) отстоит не менее чем полсотни тысяч лет (о продолжительности цикла см. ниже). Как видно, распространение идеи о влиянии морского фактора на возникновение всех литологических пачек цикла нельзя считать правильным. Море может ингрессировать в долгоживущий приморский прогиб только в стадию развития «водоема» вслед за окончанием накопления залежи торфа, а также глинистых отложений первоначального пресноводного озера.

В «модели» повторяющиеся устойчивые ландшафтные единицы выделяются как «водоем» и «река». Для проверки правильности геологической информации, а также самой «модели» проведено построение 24 палеолитологических профилей, ориентированных вкрест простирания Интинской синклинали. В профилях, характеризующих промышленную угленосную толщу синклинали, в каждом ЭУЦ рельефно выделились песчаниково-

* Главного («целевого») угольного пласта.

конгломератовые линзы или протяженные залежи, свидетельствующие о развитии стадии «река». Достоверность полученных материалов проверялось, как уже отмечалось выше, сбором фактических данных эксплуатации (по шахтным выработкам) и разведки, на основании которых составлялись карты: «Палеогеография стадии развития речной системы при формировании ЭУЦ угольных пластов 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11». Об осадках стадии «водоем», представляющих собой кровлю угольных пластов, у геологов-угольщиков существует единое мнение: они возникли под водой или пресноводной, или лагунно-морской. Однако надо отметить, к единомыслию геологи пришли не по причине выявления логических выводов хода развития ЭУЦ или всей толщи, а по причине вынужденной потребности объяснения факта перехода торфяника в ископаемое состояние, что в природе может осуществляться только после перекрытия его подводными осадками. В «модели» ход развития осадконакопления в циклах, в том числе и осадков кровли угля, доказывается вполне логично, без натяжек.

Продолжительность цикла, по имеющимся данным, составляет 85—110 тыс. лет (Ботвинкина, 1973, 1977; Выльцан, 1967) или в среднем 100 тыс. лет (Ботвинкина, 1973, с. 39). При этом за время формирования цикла, как указывалось выше, происходит одно тектоническое погружение и одно тектоническое поднятие Цифра «100 тыс. лет» по поводу продолжительности формирования одного цикла имеет некоторый отзвук с понятием и сущностью появления полосовых аномалий магнитного поля, существующих в учении о тектонике литосферных плит. Изучение магнитных аномалий позволило обнаружить наличие факта прямой и обратной полярности в инверсии геомагнитного поля Земли в прошлом. В пространстве они проявляются в виде четких полосовых аномалий магнитного поля. Установлено, что эпохи прямой и обратной полярности накладываются в короткие, продолжительностью примерно 100 тыс. лет интервалы, которые были названы эпизодами. (С. Уеда, 1980, с. 61—76).

Представляется, что причины возникновения цикличности, как и полосчатых картинок магнитных аномалий, коренятся в подкоровых движениях вещества мантии. Как писал С. И. Романовский (1985, с. 142), «...процесс циклогенеза регулируется принципиально одним механизмом, отдельные характеристики которого меняются в зависимости от конкретных сочетаний... условий». Наличие общности и единства хода в развитии природы на Земле, очевидно, нельзя исключить. Смещение полос магнитных аномалий было одним из ключевых наблюдений, приведших к разработке концепций тектоники литосферных плит. Фактические данные по выделению и распределению полосовых аномалий в пространстве (на площади) дали возможность развить не только концепцию о тектонике литосферных плит, но и создать новую геологическую отрасль — палеомагнитную стратиграфию. Последняя решается путем замеров остаточной намагниченности образцов пород. Правомерно, как представляется, распространить явление

возникновения названных выше полос магнитных аномалий в определенные отрезки времени — «эпизоды» — на явление формирования ЭУЦ в сходные временные интервалы, выраженные цифрой «100». Подобие их не только в цифровых значениях продолжительности формирования, но и в создании повторяемости наборов пород в разрезе осадочной толщи. Базой для такого утверждения является существующая палеомагнитная стратиграфия. Циклогенез, очевидно, «регулируется одним механизмом» — тем устройством, который в природе вызывает появление полосовых аномалий магнитного поля.

Можно предположить, что периодическое поднятие магмы из мантии и последующее за этим процессом ее остывание оказывают влияние на формирование ЭУЦ. Такое допущение приводит к увязке причин, вызывающих появление циклов с движениями, порождающими инверсию магнитных аномалий, и усиливает значение тезиса о регуляции циклогенеза одним планетарным механизмом.

Как известно, термины «трансгрессия» и «регрессия» в геологии обычно употребляются для обозначения событий, возникающих со свободно движущейся водой. Как правило, «трансгрессия» и «регрессия» вызываются соответственно тектоническими опусканиями или поднятиями приморской части суши. Однако необходимо подчеркнуть, что в природе существуют мощные проявления, связанные с водой, по силе и результатам воздействия мало уступающие ее геологической деятельности в прибрежных частях водоемов. Здесь имеются в виду события, совершающиеся с элизионными и инфильтрационными водами на суше в пределах долгоживущих прогибов. Явления, имеющие аналогию с сущностью процессов в приморье, но происходящие в границах континентальной суши, целесообразно заменять соответственно понятиями «подток» и «отток» К и ОТ дневной поверхности Земли подземных вод. «Подток» возникает при тектоническом погружении в условиях выжимания или выталкивания вверх подземных вод, а «отток» — при тектоническом подъеме в условиях инфильтрирования (дренирования, просачивания) наземных и подземных вод вглубь, вплоть до регионального базиса подземного стока. Как нам представляется, процессы трансгрессии и регрессии, подтока и оттока природных вод в основе своей имеют единую причину возникновения. Они появляются от действия сил тектонического циклического погружения и циклического подъема местности. Указанной единой причиной являются тектонические движения и встречные к ним перемещения наземных и подземных вод, вызывающие появление цикличности и формирующие разрезы ЭУЦ, что было предметом рассмотрения в разделе, изложенном выше.

Углеобразование в долгоживущем Предуральском прогибе, бесспорно, происходило в мульдообразной структуре (мегасинклиналь, синеклиза). Долговечный краевой прогиб, естественно, явился и является конечным долговечным приемником продуктов сноса, состоящих из твердого и жидкого стока. Накопление жид-

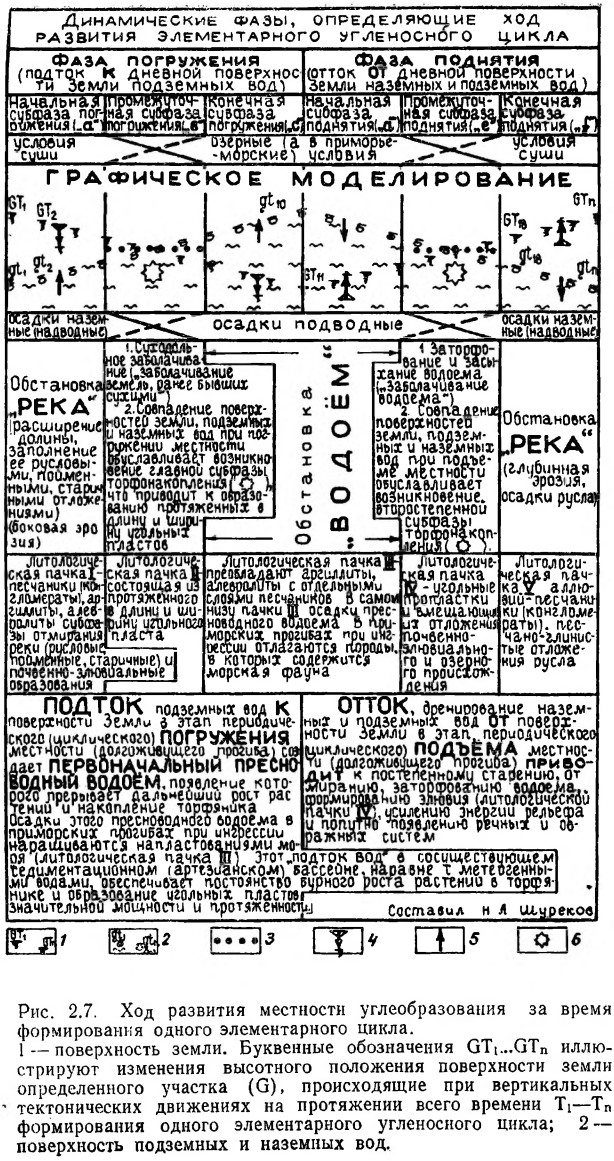


Рис. 2.7. Ход развития местности углеобразования за время формирования одного элементарного цикла.

1 — поверхность земли. Буквенные обозначения GT_1...GT_n иллюстрируют изменения высотного положения поверхности земли определенного участка (G), происходящие при вертикальных тектонических движениях на протяжении всего времени T_1—T_n формирования одного элементарного угленосного цикла; 2 — поверхность подземных и наземных вод.

кого стока в синклинальной структуре явилось причиной возникновения в ней напорных и подземных вод, а конседиментационный и активный тектонический характер развития Косью-Роговской впадины привел к формированию водонапорной (артезианской) системы*, т. е. к созданию в ней активной гидродинамической обстановки. В такой благоприятной обводненной среде шло формирование ЭУЦ. Из сказанного вытекает вывод: артезианская (водонапорная) система — это природная форма существования долгоживущего прогиба, в том числе и краевого. С момента появления артезианских (напорных) вод в долгоживущем прогибе начинается эпоха формирования в нем угленосных отложений. С этого отрезка времени фиксируется начало смены морских напластований континентальными, которым затем на смену приходят континентальные образования.

Графическое обоснование общего хода развития ЭУЦ приводится в рисунке 2.7, в котором моделируется процесс циклических тектонических погружений и поднятий, а также встречных к ним перемещений подземных и наземных вод.

2.3. Тектоническое строение

Пермская угленосная формация в пределах Печорского бассейна распространена на территории Предуральского краевого прогиба и восточной части Печорской синеклизы. Занимающий основную часть бассейна Предуральский краевой прогиб представляет собой систему впадин, разделенных поперечными поднятиями (рис. 2.8). С юга на север выделяются поднятие Чернышева, Косью-Роговская впадина, поднятие Чернова, Коротаихинская впадина, Пайхойское поднятие и Карская впадина. Западная и восточная границы Предуральского прогиба условны, что связано с их длительной миграцией на территорию Печорской плиты (Юдин, 1986). В современном структурном плане за западную границу прогиба обычно принимают систему разрывов, объединенных В. В. Юдиным в Западно-Чернышевский надвиг и далее на севере (вдоль поднятия Чернова) — Вашуткинско-Талотинский надвиг. Восточная граница прогиба проводится по высокоамплитудному Главному западно-уральскому надвигу, к востоку от которого развиты сильно сжатые линейные высокоамплитудные

* Такое утверждение вытекает из сущности артезианского бассейна подземных вод, определяемого как комплекс водоносных горизонтов, слагающих структуры в виде синеклиз и синклинальных прогибов (Маккавеев, 1971, с. 12).

Буквенные обозначения: gt^1—gtn иллюстрируют изменения высотного положения поверхностей подземных и наземных вод определенного участка (g), происходящие при вертикальных тектонических движениях на протяжении всего времени t_1—t_n формирования одного элементарного угленосного цикла (практически «G» соответствует «g»); 3 — уровень природных вод при формировании торфяно-болотных образований (торфяников) в субфазах «в» и «е»; 4 — направление движения земной поверхности («погружение», «подъем»); 5 — направление наземного и подземного водного потока («отток», «подток»); 6 — совпадение уровней наземных и подземных вод с уровнем поверхности земли — основной фактор торфонакопления.

складки и чешуи Урала, а к западу — менее сжатые брахискладки и дизпликаты внутренней зоны прогиба.

Западнее Предуральского прогиба расположена Печорская синеклиза, в пределах которой угленосные пермские отложения распространены в двух структурах первого порядка: Хорейверской впадине и Варандей-Адзьвинской структурной зоне. В последней находятся Ватьярское и Адзьвинское угольные месторождения, в Хорейверской впадине — Кушшорское месторождение.

К Интинскому углепромышленному району (или южной части Печорского бассейна) относятся угольные месторождения Косью-Роговской впадины и поднятия Чернышева, расположенные южнее реки Усы, а также Кушшорское месторождение в Хорейверской впадине.

По современным представлениям (Л. Н. Беляков и другие, 1988; И. В. Запорожцева, 1988; В. В. Юдин, 1990) Косью-Роговская впадина является наиболее крупной структурой первого порядка в Предуральском краевом прогибе. На севере и западе она ограничена поднятиями Чернова и Чернышева, на востоке — Уральским кряжем. Региональным Интинско-Хановейским надвигом впадина разделяется на сложно построенную внутреннюю и относительно простую внешнюю зоны (рис. 2.8.).

Во внутренней зоне развиты бескорневые складки и дизпликаты, сорванные взбросо-надвигами. Последние на глубине выполаживаются, переходя в послойные срывы, приуроченные обычно к основанию визейских и нижнепермских отложений. В результате структурные планы по разным поверхностям палеозоя существенно различаются. Сейсморазведкой и бурением установлено, что большинство высокоамплитудных (до 2 км) структур внутренней зоны (в том числе Интинская, Кожымская, Лемвинская складки) почти не проявляются в отложениях среднего палеозоя (Юдин, 1990). Во внутренней зоне Косью-Роговской впадины система надвиговых чешуй протягивается широкой полосой от реки Кожым до меридионального отрезка реки Усы, захватывая различные интервалы разреза и предопределяя резкое отличие структурных планов пермских терригенных и допермских карбонатных отложений (Л. Н. Беляков и другие, 1988). Для антиклинальных структур Инта-Кожымского тектонического узла характерны крутые, переходящие в подвернутое состояние западные и более пологие восточные крылья. Севернее, в пределах Лемвинского поперечного опускания внутренняя зона Косью-Роговской впадины перекрыта Лемвинским аллохтоном. Под пластиной аллохтона эта зона распространена вплоть до габбро-гипербазитовых массивов Полярного Урала. И. В. Запорожцева (1988) оценивает ширину надвиговых пластин в 15—70 км, а мощность — до 2—5 км. Под аллохтонными пластинами возможно присутствие крупных поднадвиговых поднятий (валов по И. В. Запорожцевой). Сейсмическими исследованиями подтверждено наличие Лемвинского вала.

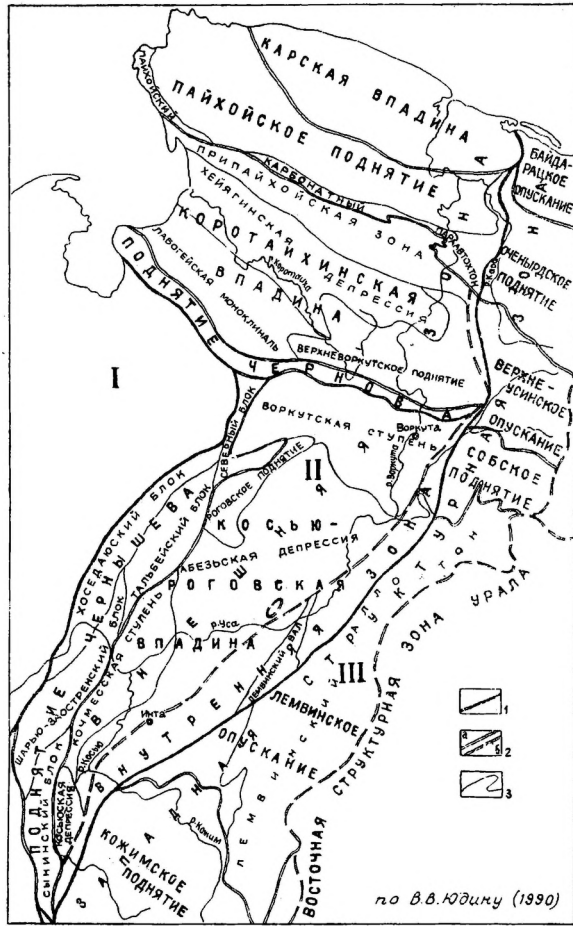


Рис. 2.8. Тектоническое районирование Печорского угольного бассейна. Границы структур: I — крупнейших (региональных) (I — Печорская синеклиза, II — Предуральский краевой прогиб, III — Уральский кряж), 2 — крупных (первого порядка) (а — поперечных, б — продольных), 3 — средних (второго порядка).

Внешняя зона занимает преобладающую часть площади Косью-Роговской впадины. На западе по Восточно-Чернышевскому ретронадвигу она граничит с поднятием Чернышева. Во внешней

зоне отмечается большое сходство структурных планов в отложениях среднего и верхнего палеозоя. Четко выделяются структуры второго порядка: Косьюская депрессия, Кочмесская ступень, Абезьская депрессия, Роговское поднятие и Воркутская ступень. В пределах последних структуры третьего порядка малоамплитудные (до 500—600 м), более или менее изометричные, разноориентированные. Только наиболее крупные Кочмесское и Романъельское поднятия имеют хорошо выраженную брахиантиклинальную форму и вытянуты в северо-восточном направлении (рис. 2.8.). Максимальную мощность комплекс пермских терригенных формаций (до 4,5—6,0 км) имеет в центральной части Косьюской и в юго-восточной части Абезьской депрессий.

Из отрицательных структур третьего порядка в южной части Косью-Роговской впадины относительно хорошо изучена только Неченская синклиналь, протянувшаяся на 30—35 км вдоль ее северо-западного борта в пределах Кочмесской ступени. Ширина синклинали 4,0—6,5 км (по выходам пласта Неченского), падение крыльев не превышает 6°. На юго-запад от центриклинального замыкания шарнир синклинали по пласту Неченскому погружается на протяжении изученных 12 км простирания на глубину до 53 м от поверхности пермских пород (130 м от дневной поверхности). Угольный пласт Неченский мощностью 8—12 м залегает в верхней части тальбейской свиты печорской серии в 1420—1440 м выше пласта 11 интинской свиты (Ипатов, 1959; Самолкин, 1983) или в 1250 м от нижней границы печорской серии. В пересечении по реке Б. Сарьюге мощность печорской серии составляет около 1700 м (Шуреков, 1976). Следовательно, стратиграфически пласт Неченский залегает примерно в 450 м ниже верхней границы печорской серии и, вероятно, имеет своим продолжением один (или несколько) из пластов, вскрытых в обнажениях реки Б. Сарьюги.

Вся площадь Косью-Роговской впадины, расположенная вне зоны распространения пласта Неченского (или его аналогов), перспективна для выявления промышленно-значимых месторождений, так как здесь в положительных структурах (куполах, поднятиях, брахиантиклиналях) интинская свита с кондиционными угольными пластами залегает на доступной для отработки глубине. В первую очередь это относится к Усть-Кочмесской и Романъельской брахиантиклиналям. Параметрической скважиной 657 на Усть-Кочмесской площади в интинской свите выявлено 9 кондиционных пластов общей мощностью 13,3 м на глубине от 559 до 1004 м. При размерах структуры 25 х 10 км и амплитуде сводовой части 350 м запасы угля могут превысить 3 млрд. тонн. Еще более значительны размеры Романъельской брахиантиклинали, вытянувшейся в северо-восточном направлении более чем на 30 км при ширине до 7—10 км. На этой структуре пробурено 6 нефтеразведочных скважин. Угольная крошка при бурении отмечалась на глубине от 200 до 1360 м, но угленосность разреза печорской серии и интинской свиты осталась неизученной, так как нефте-

разведчики не исследуют пересекаемые их скважинами угольные пласты. Тимано-Печорским отделением ВНИГРИ глубина подошвы интинской свиты на Романъельской структуре определена в 1234—1560 м.

Кроме вышеупомянутых в южной части Косью-Роговской впадины установлены меньшие по размерам более изометричные положительные структуры (рис. 2.9.): Кымбожьюская, Западно-Интинская, Неченская, Нижне-Неченская, Поварницкая, Ягъельская и др. Некоторые из них разбурены нефтеразведочными скважинами. Например, на Поварницкой площади определена глубина залегания нижней границы интинской свиты в 780 м

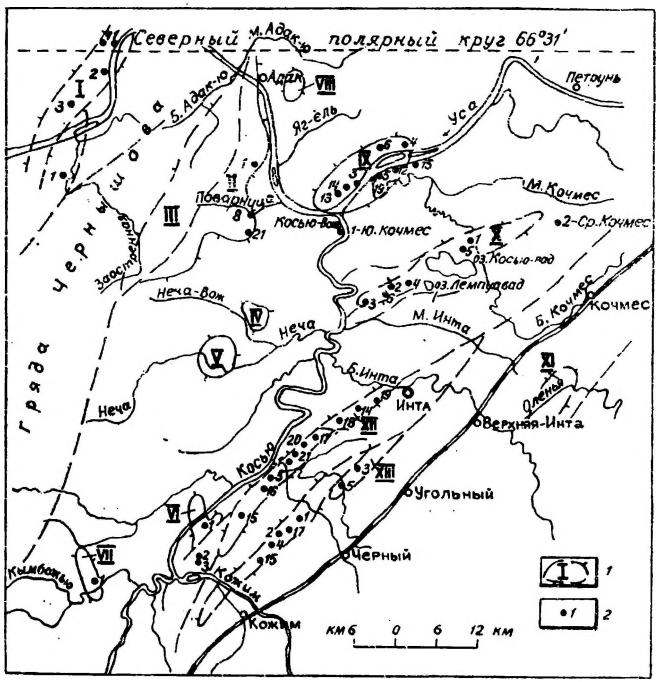


Рис. 2.9. Схематическая карта положительных тектонических структур южной части Косью-Роговской впадины.

I — контуры положительных тектонических структур, выявленных при геофизических исследованиях. Нумерация структур: I — Кушшорская, II — Поварницкая, III — Шарью-Заостренская, IV — Нижне-Неченская, V — Неченская, VI — Западно-Интинская, VII — Кымбожъюская, VIII — Ягъельская, IX — Усть-Кочмесская (Кочмесская), X — Романъельская, XI — Оленье, XII — Интинская, XIII — Кожымская; 2 — нефтеразведочные буровые скважины.

(скважина 108—ПВ), 1337 м (скважина 8 — ПВ) на Усть-Кочмесской площади она колеблется от 870 м (скважина 3 — КЧ) до 1095 м (скважина 6 — КЧ).

Поднятие Чернышева представляет собой сложно построенную веерообразную структуру, сложенную интенсивно дислоцированными палеозойскими отложениями. На юге, в районе верхнего течения реки Б. Сыни оно сочленяется с западной структурной зоной Урала (рис. 2.8.). Далее на север и северо-восток поднятие Чернышева выражено в рельефе и прослеживается по обнажениям палеозойских пород на 300 км до реки Нядэйташор, левого притока реки Адзьвы. На протяжении следующих 60 км (до поднятия Чернова) обнажения отсутствуют, и поднятие Чернышева прослежено здесь по результатам геофизических работ. Ширина поднятия достигает 50 км, в месте пересечения его рекой Усой — 30 км.

Поднятие Чернышева ограничено с северо-запада дугообразным в плане Западно-Чернышевским взбросо-надвигом и с юго-востока встречено падающим Восточно-Чернышевским ретронадвигом. По указанным надвигам известняки силура-карбона поднятия Чернышева контактируют с верхнепермскими отложениями Печорской синеклизы и Косью-Роговской впадины.

Более мелкими нарушениями (продольными дугообразными взбросонадвигами и крутопадающими дизъюнктивами северо-западного простирания) поднятие расчленяется на 5 кулисообразно расположенных блоков (рис. 2.8.): Сынинский, Шарью-Заостренский, Хоседаюский, Тальбейский и Северный. Первые два блока расположены южнее реки Усы. Центральную часть Шарью-Заостренского блока занимает одноименная синклиналь, в ядре которой локализована верхнепермская угленосная толща. Протяженность синклинали около 70 км при ширине до 6 км, глубина по нижнему угольному пласту I (в тальбейской свите) около 1,0 км. Западное крыло крутое (до 80°), восточное крыло — пологое (20—35°). Синклиналь разделена на северный Заостренский и южный Шарьинский участки, из которых относительно изучен лишь первый. В южной части Заостренского участка северо-западное крыло синклинали срезано нарушением со стратиграфической амплитудой до 2,0 км, а в центральной части синклинали аналогичным разрывом срезано юго-восточное крыло. В результате верхнепермские отложения приосевой зоны Шарью-Заостренской синклинали в районах разведочных линий I и II тектонически контактируют с известняками карбона.

Западнее южной части поднятия Чернышева Печорская синеклиза представлена крупной структурой первого порядка — Хорейверской впадиной. Последняя ограничена на западе Колвинским мегавалом, на востоке — валом Сорокина. Расположенное в Хорейверской впадине Кушшорское месторождение в структурном отношении представляет собой узкую антиклинальную складку (4—6 км), вытянутую в северо-восточном направлении примерно на 50 км. Западное крыло антиклинали крутое (до 70°),

восточное — пологое (до 20°). Угленосная нерасчлененная печорская серия верхней перми в своде антиклинали выходит под четвертичные отложения на протяжении около 20 км по простиранию структуры, погружаясь далее на северо-востоке и юго-западе под отложения триаса.

От поднятия Чернышева Кушшорская антиклиналь отделяется Среднеадзьвинской синклиналью. Последняя на севере в разрезе у деревни Адзьва имеет ширину 13 км, глубину до 1,8 км по нижним угольным пластам и крутое (до 70—90°) юго-восточное крыло. На границе с поднятием Чернышева Средне-Адзьвинская синклиналь срезается крупным нарушением с амплитудой 1,5—6,0 км, и через 21 км в разрезе у деревни Меркуши от нее сохраняется только северо-западное крыло протяженностью 5 км вкрест простирания (по верхнему пласту 24). Еще далее на юго-запад на 15—20 км этим же дизъюнктивом срезается и Кушшорская антиклиналь.

В заключение отметим, что весь допермский комплекс Печорского Приуралья (ордовик, силур, девон, карбон) заполняет длительно развивавшийся на краю Русской платформы перикратонный прогиб, на месте которого заложился в пермском периоде и краевой прогиб. Формирование Предуральского краевого прогиба связывается с эпохой замыкания и общего поднятия Уральской геосинклинали на рубеже карбона и перми и продолжалось в течение всего пермского периода (Пущаровский, 1959, с. 16—40). Обнаруживается, что краевой прогиб унаследовал тектонические формы перикратонного прогиба (Муравьев, 1968, с. 195—201).

2.4. Палеогеографические особенности развития Косью-Роговской впадины и закономерности формирования в ней тектонических структур

В качестве обобщенного седиментационного бассейна (долгоживущего прогиба) в работе рассматривается Главное угленосное поле Печорского бассейна, структурные границы которого, как указывалось выше, совпадают с границами Косью-Роговской впадины. Подробный анализ изменения мощностей, состава отложений, фаций основных разрезов и структур пермской системы в Косью-Роговской впадине (в ее седиментационном бассейне) и на смежных с ней площадях позволяет восстанавливать тектонический каркас области, а также видеть угленосные структуры и связь их с осадконакоплением в постоянном динамическом развитии.

Взаимосвязь палеогеографии и фаций с развитием основных положительных и отрицательных структурных элементов начинает прослеживаться уже с сезымского, хотя еще слабо, времени (ассельский плюс сакмарский века). На юге, юго-западе, на юго-востоке морской бассейн с позднекаменноугольной эпохи унаследованно проходит в раннепермскую. На это указывают разрезы

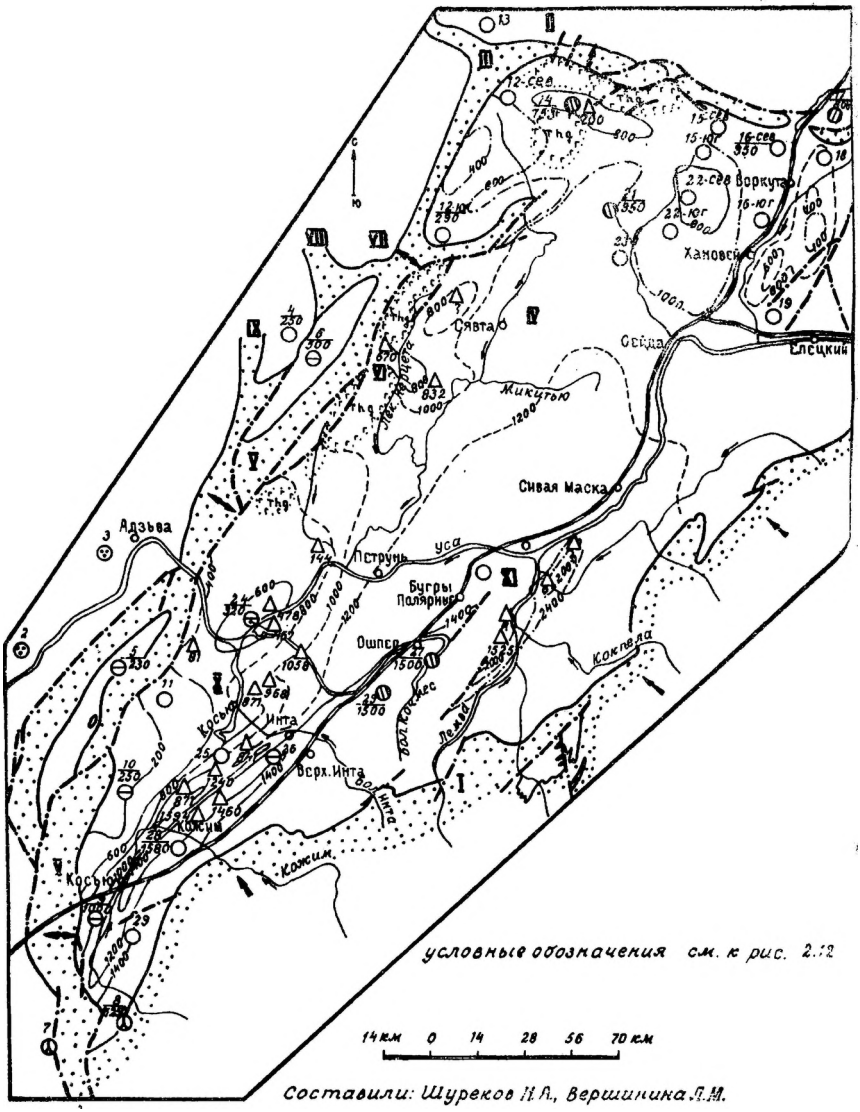


Рис. 2.10. «Палеогеографическая карта Косью-Роговской впадины, составленная по данным изучения основных разрезов юньягинской серии (P_1ju)».

сезымской свиты, сложенные карбонатными отложениями на реках Кожым, Большая Сарьюга, на Интинской и Кожымской антиклиналях, на Усино-Колвинском, Кушшорском, Усть-Кочмесском (Кочмесском) поднятиях. В северной части области распространены смешанные карбонатно-терригенные разрезы, а на востоке — флишоидные аргиллиты, алевролиты (турбидиты и др.) — т. е. сравнительно глубоководные образования (река Кечпель). В среднем течении реки Макариха сезымская свита не обнаружена, видимо, она размыта или здесь существовала суша. Контуры локальных структур сезымского времени неотчетливы.

Формирование юньягинской серии (артинский и кунгурский ярусы) без сезымской свиты шло также в морских условиях. Основные разрезы представлены карбонатными (например, саръюгинский тип основного разреза), карбонатно-глинисто-песчаными (изъяюский тип) и терригенно-глинисто-песчаными (кожымский тип) отложениями. Если исходить из результатов исследований И. С. Муравьева (1968, 1972), то карбонатные отложения саръюгинского типа могли накапливаться на отмельных участках морского дна, отвечающих антиклинальным поднятиям, терригенные отложения кожымского типа, содержащие разнообразную морскую фауну и включения пирита, были свойственны сравнительно глубоководным впадинам (синклиналям) морского дна. Смешанные карбонатно-терригенные отложения, очевидно, формировались в условиях переходных, при смене мелководной гидрологической обстановки на относительно глубоководную (рис. 2.10.).

Анализируя состав и строение основных разрезов юньягинской серии без сезымской свиты, можно заключить, что имеющийся фактический материал полностью подтверждает приведенное выше положение: на допермской положительной структуре и на ее бортах, в границах современной гряды Чернышева (что соответствует данным И. С. Муравьева, 1968) накапливались карбонатные отложения (Шарью-Заостренская синклиналь, Большесаръюгинское и Усть-Кочмесское поднятия и другие), которые вверх по разрезу замещались терригенными (реки Изъяю, Лыаю, Вангыр). В районах современной Кожымской синклинали и Усинско-Микитъюской депрессии разрез оказался сложенным полностью терригенными породами.

Так же закономерно, как и состав отложений, изменялись их мощности. Например, если в осевой части гряды Чернышева, т. е. в Шарью-Заостренской синклинали мощность карбонатных отложений составляет около 65 м, то на реке Кожым, во впадине морского дна накапливалась толща максимальной для всей Косью-Роговской впадины мощностью, равной примерно 1500—1580 м (рис. 2.10.). Все это позволяет сделать вывод, что гряда Чернышева в юньягинскую эпоху выделялась (возвышалась) над соседними пониженными (синклинальными) участками.

В юньягинских отложениях по данным анализа фаций выделяются положительные структуры, соответствующие современным Усть-Кочмесскому поднятию, Интинской и Кожымской антикли-

Рис. 2.11. «Палеогеографическая карта Косью-Роговской впадины, составленная по данным изучения основных разрезов лекворкутской свиты (P_2lv)».

налям. Карбонатные типы разрезов отмечены на всех перечисленных положительных структурах.

Пользуясь результатами исследований И. С. Муравьева (1968 и др.), можно заключить, что накопление карбонатных пород на Усть-Кочмесском поднятии и Интинской, Кожымской антиклиналях происходило, как и на гряде Чернышева, на малых глубинах, отвечающих приподнятым (антиклинальным) участкам морского дна.

Как видно, здесь выявляется отчетливое соответствие первичного (артинско-кунгурского) и современного структурных планов, что нельзя считать случайным явлением.

Ход развития структурных элементов рассматриваемой области и влияние их на литологический состав, фации и мощности лекворкутской свиты отчетливо обнаруживается и при анализе основных разрезов в структурах третьего и четвертого порядков, к которым приурочены угольные месторождения впадины. На гряде Чернышева и прилегающих к ней основных разрезах Усино-Колвинского, Макарихинского, Кушшорского, Больше-Сарьюгинского, Усть-Кочмесского поднятий, а также Шарью-Заостренской и Тальбейской синклиналях встречены морские неугленосные разрезы со слоями известняка (мергеля) или терригенных отложений со слабым углепроявлением. Мощность их соответственно (в порядке перечисления) составляет 26, 21, 80, 320, 333, 120, 120 м (рис. 2.11.).

Интинско-Воркутский тип основных разрезов, содержащих углепроявления в лекворкутской свите, распространен в Усинско-Сейдинской депрессии, в Воргашорской, Воркутской, Юньягинской, Ошперской, Интинской, Кожымской, Верхнекосьинской и других синклиналях. В них развиты песчаники (содержащие иногда гравелиты), алевролиты, аргиллиты, пласты и пропластки углей и углистых аргиллитов. Мощности разрезов лекворкутской свиты в перечисленных тектонических структурах резко увеличенные, по сравнению с районом гряды Чернышева, размеры их составляют (в порядке их перечисления) 780—1175 м, 670—1175 м, 670—780 м, 800—950 м, 1010 м, 660 м, 625—700 м, 660 м и в Верхнекосьинской синклинали — 750 м (рис. 2.11). В угленосных напластованиях лекворкутского времени наблюдается многократная смена разнофациальных образований. По их обилию и составу лекворкутское время области относится к переходному веку, в течение которого происходила периодическая смена морских, лагунно-морских условий осадконакопления континентальными (болотные, озерные, речные, элювиальные). Эти два вида диаметрально противоположных обстановок осадконакопления формировали лекворкутскую свиту. Подводные и надводные образования многократно сменяли друг друга, обуславливая циклическое строение разреза. К подводным образованиям относятся слои с морской фауной или антракозидами, сапропелиты, полосчатые (ленточновидные) аргиллиты и алевролиты (т. е. образования водоемов), к надводным — угли, углистые аргиллиты, «цветные»

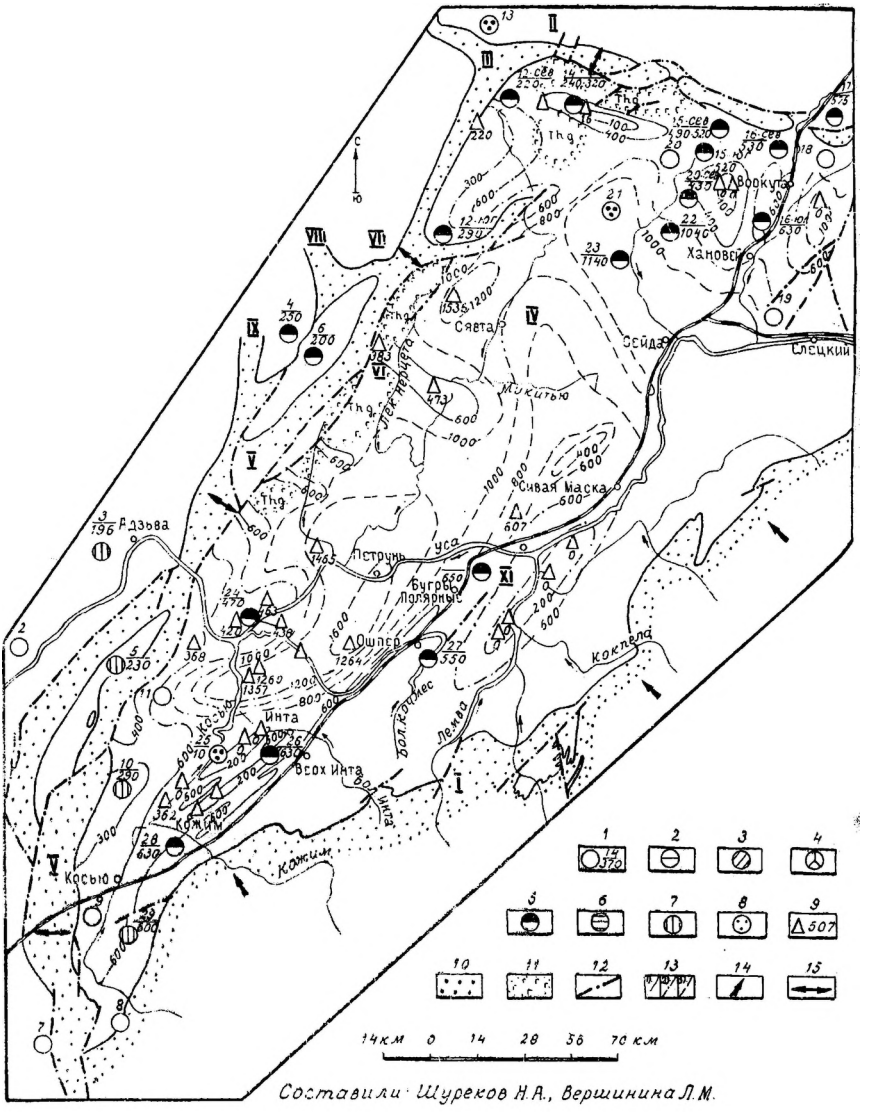


Рис. 2.12. «Палеогеографическая карта Косью-Роговской впадины, составленная по данным изучения основных разрезов интинской свиты (P_2in)».

и другие видоизмененные породы, нередко содержащие корешки растений или их следы, а также весь комплекс речных отложений.

Разрезы Интинской свиты и печорской серии в основных рассмотренных структурах содержат пласты и пропластки угля и углистого аргиллита, как правило, характеризуются циклическим строением (2.12.).

Изменение мощности и состава отложений в основных разрезах области происходит почти на тех же местах, на которых они

I — Полярный Урал; II — Коротаихинская впадина; III — Поднятие Чернова; IV — Косью-Роговская впадина; V — Гряда Чернышева; VI — Бергантымыльское поднятие; VII — Юраюское поднятие; VIII — Вал Гамбурцева; IX — Вал Сорокина; X — Романьельское поднятие; XI — Лемвинское поднятие. Структуры и месторождения Косью-Роговской впадины и прилегающих к ней областей:

1 — Усино-Колвинское поднятие; 2 — Макарихинское поднятие; 3 — Кушшорское поднятие; 4 — Средне-Адзьвинское месторождение; 5 — Шарью-Заостренское месторождение; 7 и 8 — выходы нижнепермских отложений в береговых обрывах рек Б. Сыня и в области слияния рек Вангыр и Косью; 9 — то же в береговых обрывах рек Изъяю и Герткартаель; 10 — Большесаръюгинское месторождение; Неченское месторождение; 12 — Верхнероговское месторождение (12 — юг и 12 — север); 13 — разрезы буровых скважин № 1 и № 14 в области сопряжения поднятия Чернова и гряды Чернышева (район Вашуткиных озер); 14 — Падимей-Тарьюская антиклиналь; 15 — Воргашорское месторождение; (15 — юг и 15 — север); 16 — Воркутское месторождение (16 — юг и 16 — север; 17 — Нижнесырьягинское месторождение; 18 — Юньягинская синклиналь; 19 — Елецкое месторождение; 20 — Харбейтыская антиклиналь; 21 — Ярвожский купол; 22 — Усинское месторождение; 23 — Сейдинское месторождение; 24 — Усть-Кочмесское месторождение; 25 — Интинская антиклиналь; 26 — Интинское месторождение; 27 — Ошперское месторождение; 28 — Кожымское месторождение; 29 — Верхнекосьинская синклиналь (Лыаюское месторождение, а по А. П. Ротаю — Юсьельское месторождение).

I — данные разрезов основных структур и месторождений: в числителе — номер структуры, месторождения; в знаменателе — мощность свиты, серии в м. 2 — осадки отмельных участков моря, отвечающих антиклинальным поднятиям. Карбонатные отложения юньягинской серии (без сезымской свиты). основные разрезы лекворкутской свиты, в которых встречены прослои и слои известняка (мергеля) и терригенных пород, 3 — разрезы терригенных отложений юньягинской серии (без сезымской свиты), накопившихся в сравнительно глубоководных условиях, отвечающих впадинам морского дна. 4 — смешанный карбонатно-глинисто-песчаный разрез юньягинской серии (без сезымской свиты) — отвечает условиям переходным, возникающим при смене мелководной гидрологической обстановки на относительно глубоководную; 5 — угленасыщенные песчано-глинистые разрезы интинской свиты, основные разрезы лекворкутской свиты с нередкими пластами, пропластками и прослоями угля — возникли при циклическом повторении условий морского, пресноводного водоема, реки и обстановок торфонакопления (промежуточные субфазы циклической седиментации). 6 — неугленосные песчано-глинистые разрезы интинской свиты — формировались в условиях суши, 7 — разрезы терригенных пород со слабым углепроявлением — возникли на положительных структурах на фоне смены условий мелководного моря или пресноводного водоема на наземные (на всех свитах P_1ju, P_2l, P_2in), 8 — отложения свиты не выявлены. 9 — глубокие нефтеразведочные скважины. В основании треугольника — мощность свиты, серии в м, 10 — допермские отложения, 11 — горизонт базальтов хейягинской серии триаса (Thg), 12 — тектонические нарушения, 13 — изопахиты: 1) достоверные, 2) предполагаемые. 3) вероятные, 14 — направление твердого и жидкого стока с Палеоурала, 15 — направление местного твердого и жидкого стока.

встречаются на современном Кочмесском (Усть-Кочмесском) поднятии и Ярвожском куполе, начиная с ордовика, а на Интинской, Кожымской и других антиклиналях эти изменения отчетливо выявляются с началом пермского периода. Факты постепенного уменьшения и увеличения мощностей стратиграфических подразделений, в том числе междупластий расщепляющихся угольных пластов, обнаруживаются при переходе от положительных к отрицательным структурам и наоборот и однозначно свидетельствуют о конседиментационном характере их развития.

В конце лекворкутского времени по существу прекращаются периодические ингрессии моря и наступает полное господство континентальных условий осадконакопления. В это время (т. е. в интинское время, а затем и в печорскую эпоху) цикличность угленосных отложений проявляется также за счет смены подводных образований наземными. Как видно, в возникновении угля и вмещающих его пород (кроме собственно морских, лагунно-морских) море не являлось определяющим фактором.

Палеогеографические условия формирования интинской свиты и печорской серии в структурах рассматриваемой области имели большое сходство с таковыми при формировании лекворкутской свиты. Сохраняется состояние положительной структуры в районах гряды Чернышева, Ярвожского купола, Усть-Кочмесского поднятия Интинской и Кожымской антиклиналей, т. е. последние продолжали влиять на ход осадконакопления, а с начала уфимского века и до конца пермского периода и на углеобразование. Больше того, их влияние отражается даже на ныне формирующийся ландшафт. Например, в Интинской синклинали происходит торфонакопление, а на Интинской и Кожымской антиклиналях растет хвойный лес.

Анализ изменения мощностей и фаций в пределах Косью-Роговской впадины воочию убеждает нас о возникновении и существовании в продолжении перми антиклинальных и синклинальных структур. При этом Усть-Кочмесское поднятие и Ярвожский купол проявляли себя еще с ордовика. Данный факт бесспорно важный: синклинали и антиклинали в сочетании с комплексом водоносных пластов провоцируют возникновение водонапорной системы в долгоживущем прогибе (Маккавеев, 1971, словарь...). Кроме того, в Печорском бассейне к положительным палеоструктурам приурочены повышенная (максимальная) угленосность, нередко представленная слитными (мощными) пластами угля. Это определяет их прогнозное значение.

3. ОПИСАНИЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РЕГИОНА

3.1. Месторождения Косью-Роговской впадины

3.1.1. Интинское угольное месторождение

Географическое положение и общие сведения. Месторождение расположено в Интинском районе Республики Коми, в бассейне рек Б. Инта, Черная и Кожым, являющихся правыми притоками реки Косью. Административный центр — г. Инта (рис. 3.1.).

Месторождение приурочено к Интинской синклинали, простирающейся в северо-восточном направлении на 55 км от реки Кожым на юго-западе до северо-восточной границы шахтного поля № 21 на северо-востоке. От основной площади Косью-Роговской впадины синклиналь отделяется узкой Интинской антиклиналью, шарнир которой северо-восточнее реки Б. Инты погружается в Косью-Роговской прогиб. Юго-западнее реки Кожым Интинская антиклиналь, вероятно, сливается с Кожымской антиклиналью, так как Интинская синклиналь здесь центриклинально замыкается (?) по интинской свите.

История исследования. Первые сведения о наличии ископаемых углей на реке Б. Инте известны из материалов академика Ф. Н. Чернышева (М. С. Волков, 1931). Житель деревни Петрунь И. Н. Сорвачев сообщил о выходах угольных пластов члену Русского географического общества П. П. Матафтину, который лично осмотрел и описал разрезы обнажений и в 1912 г. передал результаты своих исследований академику Ф. Н. Чернышеву. Коллекции углей и вмещающих пород были доставлены в 1915 г. в Геологический музей Академии Наук. В 1924 г. геолог Е. Д. Сошкина и коллектор Г. А. Чернов прошли маршрут по реке Б. Инте и ниже устья ручья Угольного вскрыли в обнажении два пласта угля мощностью 0,57 и 1,77 м. В 1972 г. партия Т. Н. Пономарева вскрыла еще два пласта, были пробурены 9 скважин, пройдены шурфы и штольни, описаны и опробованы угольные пласты. Т. Н. Пономарев и А. А. Чернов провели маршрутную геологическую съемку по реке Б. Инте и составили стратиграфическое описание разреза пермской угленосной толщи, установили общую структуру района.

Для определения промышленного значения Интинского месторождения в 1931 г. на реке Б. Инта была создана постоянная геолого-разведочная организация («бурколонна»). Примитивная

Рис. 3.1. Обзорная карта района Интинской и Кожымской синклиналей и смежных структур. 1 — печорская серия; 2 — интинская свита; 3 — лекворкутская свита; 4 — юньягинская серия; 5 — стратиграфические контакты; 6 — тектонические нарушения; 7 — границы участков и шахтных полей; 8 — шахтные стволы.

техника бурения, недостаточное снабжение, отсутствие транспорта и дорог затягивали развитие разведочных работ. Только через 6 лет было получено несколько перекрытых разрезов интинской свиты, что позволило геологу Ф. А. Крачино разработать сино-

нимику угольных пластов (от нижнего пласта 1 — Первого до верхнего пласта 11 — Одиннадцатого). Первый геологический отчет был составлен геологами К. Г. Войновским-Кригером и Ф. А. Крачино в 1938 г. На северо-западном крыле синклинали между ручьем Угольным и рекой Б. Интой были утверждены ЦКЗ (протоколом № 1293 от 16.04.39 г.) запасы по промышленным категориям в количестве 49 млн. т и как перспективные — 16,1 млн. тонн. С началом Отечественной войны разведочные работы ускоряются, распространяясь на всю Интинскую синклиналь в интервале между рекой Б. Интой на северо-востоке и ручьем Черным на юго-западе. В 1944 г. Б. В. Шумилов составил «Геологический отзыв об Интинском угольном месторождении», в котором обобщены все накопленные с 1924 г. геологические сведения. На площади 52,2 км² были подсчитаны запасы по основным пластам на всю глубину синклинали между рекой Б. Интой и ручьем Черным в количестве 459,7 млн. т по категориям $A+B+C_1$ и 813,5 млн. т по категориям $A+B+C_1+C_2$ (протокол ВКЗ № 3288 от 29.11.44).

В 1944—1956 гг. на этой же площади ведется детальная разведка отдельных шахтных полей (Б. В. Шумилов, Ф. П. Хатунцев, В. М. Бутров), суммарные запасы которых были утверждены в количестве 819,5 млн. т. Степень разведанности возросла с 16,1% до 47,8%. В 1959 г. с вводом новых более жестких кондиций по мощности пласта (1,0 м вместо 0,6 м) запасы северной части Интинского месторождения были пересчитаны (В. М. Бутров, А. А. Ипатов) и утверждены ГКЗ в количестве 753,3 млн. т, причем степень разведанности уменьшилась до 30,7%, т. е. все шахтные поля оказались недоразведанными. В 1962—1985 г.г. велась доразведка действующих шахт (Г. Г. Богданович, В. М. Бутров, А. М. Оллыкайнен, С. В. Ширяев, Т. И. Соловьева, С. С. Самолкин, Л. А. Шестаков и другие). В результате разведанность запасов возросла до 72%. В 1980 г. была завершена разведка Чернореченской площади с запасами в количестве 839,3 млн. т при степени разведанности 63,3%. В 1982—1989 гг. выполнена детальная разведка шахтного поля № 21 на северо-востоке Интинского месторождения с балансовыми запасами в 502,8 млн. т при степени разведанности 49,8%. Южно-Чернореченская площадь, расположенная между реками Черная и Кожым, оценена поисковыми работами путем разбуривания шести разведочных профилей, удаленных на 3,4—4,1 км друг от друга.

Освоение Интинского месторождения началось после первого утверждения в ЦКЗ запасов угля и признания его перспективности. В 1940 г. комплексная экспедиция Воркутстроя обследует условия шахтного строительства, собирает материалы для проектирования, а в первом квартале 1941 г. были заложены вертикальные стволы первых шахт №№ 1, 2 и 3. С началом Отечественной войны ускоряются работы по обеспечению добычи угля. Закладываются еще пять маломощных шахт №№ 4—8 на верхние угольные пласты 11 и 10 на наиболее благоприятных по условиям отработки

Таблица 3.1.1.

Состояние шахтного фонда концерна «Интауголь»

№ п.п.	№№ шахт	Год закладки	Сдача в эксплуатацию	Проект мощности при вводе в эксп., тыс. тонн в год	Отрабатываемые пласты	Год закрытия	Изменения	Наименование шахт на 01.01.93.	Отрабатываемые пласты	Фактическ. мощн. шахты на 01.01.93 г. тыс. тонн	Добыто угля с начала эксплуатации на 01.01.93., тыс. тонн	Потери на 01.01.93 г., тыс. тонн	Списано на 01.01.93 г., тыс. тонн	Остаток балансов запасов на 01.01.93 г., тыс. тонн
1	1	1941	1946	300	11—7	1982	В 1971 г. переименована в ш. «Пионер», в 1982 г. вошла в ш. «Глубокая»	—	—	—	23708	7413	3560	—
2	2	1941	1946	250	6—1	—	—	«Глубокая»	11, 10, 8, 7, 5—1	1200	28469	9205	1911	55452
3	3	1941	1943	100	2,1	1950	Вошла в шахту № 2	—	—	—	—	—	—	—
4	4	1941	1943	100	11	—	Шахты №№ 4 и 5	«Восточная»	11—8	1170	35521	12152	3107	67929
5	5	1941	1949	200	10,9	—	объединены с 01.01. 1972 г.	—	—	—	—	—	—	—
6	6	1941	1943	50	10	1949	Вошла в шахту № 5	—	—	—	—	—	—	—
7	7	1941	1943	50	11	1950	Вошла в шахту № 9	—	—	—	—	—	—	—
8	8	1941	1943	50	10	1950	Вошла в шахту № 9	—	—	—	—	—	—	—
9	9	1944	1948	400	11—9	—	Шахта «Капитальная» и ГОФ сданы в эксплуатацию в декабре 1980 г.	«Капитальная»	11—7, 5—1	2100	51280	14246	12940	173662
10	10	1945	1947	100	8,7	1964	Объединена с шахтой № 5 с 01.01.1960 г.	—	—	—	—	—	—	—
11	11	1950	1954	500	11—8	—	—	«Западная-11»	11, 10, 8	1520	37452	19857	8678	34615
12	12	1950	1953	500	5—1	—	—	«Западная-12»	5—1	620	13705			111199
13	13	1946	1950	150	8,7	1970	Запасы отработаны	—	—	—	—	—	—	—
14	14	1946	1950	200	6, 5, 4	1970	Запасы отработаны	—	—	—	—	—	—	—
15	15	1954	1965	1200	11—7,5—1	—	—	«Интинская»	11—7, 5—1	1690	33782	11060	2923	323396

участках северо-западного крыла синклинали. Добыча угля началась в 1943 г., когда шахтами №№ 3, 6, 7 и 8 было выдано 84,6 тыс. т; в 1944 г. сдается в эксплуатацию шахта № 4 и добыча увеличивается до 219,0 тыс. т; в 1945 г. эти же шахты добывают 341,3 тыс. т. Все остальные шахты №№ 1, 2, 5, 9, 10, 11, 12, 13, 14 и 15 вступают в эксплуатацию в 1947—1954 гг., только шахта № 15 — в 1965 г. В настоящее время месторождение отрабатывается 6 шахтами, которые после многократных объединений, прирезок смежных площадей и реконструкций превратились в высокомеханизированные предприятия с производственной мощностью от 1170 до 2100 тыс. т в год (кроме шахты «Западная-12»). Состояние шахтного фонда показано в таблице 3.1.1. Горные работы шахт распространились на северо-восточную часть Интинской синклинали протяженностью 16,5 км.

Тектоника. Интинская синклиналь узкая, линейная, с вертикальной осевой поверхностью. Ширина синклинали, глубина шарнира и углы падения на выходах по пластам 11 и 1 приводятся в таблице № 3.1.2.

Таблица 3.1.2.

Характеристика Интинской синклинали

Разведочные линии	Расстояние между линиями	Ширина синклинали, км		Глубина шарнира синклинали, м		Отношение ширины синклинали к глубине шарнира по пл. I	Углы падения пл. II—I на выходах на	
		по пл. II	по пл. I	по пл. II	по пл. I		северо-западном крыле	юго-восточном крыле
XXXVI^{ч} (у р. Кожым)	—	—	0,93	—	230	4,0	19	53
XXXII^{ч}	3,8	0,85	2,40	295	795	3,0	43	41—52
XXVIII^{ч}	4,0	1,69	2,77	830	1295	2,1	44	72—30
XXIV^{ч}	4,2	2,43	3,38	1150	1570	2,2	56	64
XX^{ч}	4,2	2,64	3,77	1015	1430	2,6	58—52	42—44
XVI^{ч} (р. Черная)	4,0	3,27	4,90	640	1060	4,6	59—78	23—22
XIII^{ч}	3,3	4,10	5,69	260	665	8,6	60—66	20—25
IX^{ч}	3,8	3,65	5,61	140	565	9,9	18—66	12—50
VIIa^{ч}	1,5	3,43	5,49	120	550	10,0	15—66	10—62
III^{ч} (ю.-з. граница ш. «Интинская»	5,1	4,85	5,21	280	740	7,0	23—66	45—75
II^{и}	3,4	3,94	4,73	310	770	6,1	15—54	20—58
V^{и} (скв. № 900)	2,8	2,94	4,32	365	820	5,3	28—37	21—52
VIII$_{а}^{и}$	3,7	2,76	3,97	230	680	5,8	37—46	55—81
XI (р. Б. Инта)	2,5	1,68	перикли-наль	165	625	—	15—10	45—80
XV^{и}—XVI^{и} скв. № 22/11)	2,2	периклиналь		220	695	—	9—12	67—76

Северо-восточнее р. Черной отношение ширины Интинской синклинали к глубине шарнира по пласту I превышает 5; синклиналь имеет коробчатую форму, характеризуясь крутыми крыльями

и широкой (до 1,1 км) пологой приосевой частью. Переход от крутых падений пластов на крыльях к пологим происходит путем резкого перегиба (до 20—30° ниже линии перегиба). Чем ниже стратиграфическое положение пласта, тем на большую глубину распространяются участки крутого залегания. Поэтому коробчатое строение синклинали наиболее четко проявляется по нижним пластам 6—1. Юго-западнее реки Черной отношение ширины к глубине синклинали по пласту I меньше 5, вследствие чего синклиналь теряет коробчатость, приобретает У-образную форму. Углы падения пластов постепенно уменьшаются к замку синклинали, пологая приосевая зона отсутствует.

Крутизна крыльев меняется по простиранию синклинали. На полях действующих шахт более пологим является северо-западное крыло; на Чернореченской площади — юго-восточное; южнее реки Черной — вновь северо-западное крыло.

Шарнир Интинской синклинали ундулирует, занимая наивысшее положение в разрезе по реке Б. Инте (пласт 11 на глубине 165 м) и на Чернореченской площади в 7,1 км на СВ от реки Черной (пласт II на глубине 120 м, отложения печорской серии отсутствуют на протяжении 4 км по простиранию). Максимальные глубины погружения шарнира синклинали по пласту II находятся на Южно-Чернореченской площади в 8,2 км на ЮЗ от реки Черной (1150 м от поверхности) и в районе скважины 900 на границе между шахтами «Глубокая» и «Западная» (365 м от поверхности).

Ширина синклинали наибольшая на Чернореченской площади (4,9—5,7 км по пласту 1), в северо-восточном направлении она уменьшается до 4 км, а на юго-западе синклиналь замыкается в районе реки Кожым.

Залегание угольных пластов волнистое, что обусловлено колебаниями мощностей межпластовых интервалов, вызванными, в свою очередь, изменениями содержания песчаников в разрезах междупластий. Существенных проявлений складчатости второго порядка не установлено.

Складчатая структура месторождения осложняется дизъюнктивными нарушениями. Последние преимущественно распространены на крыльях синклинали и в нижней половине угленосной толщи в интервале пластов 6—1. Нарушенность угольных пластов на верхних горизонтах шахт выше, чем на нижних. По типу разрывы относятся к диагональным или продольным взбросам, редко встречаются сбросы и сдвиги. Как правило, разрывы затухают по падению пластов. Разведочными и горными работами установлено, что наиболее поражены дизъюнктивными нарушениями: 1) периклиналь Интинской антиклинали, где на полях шахт «Восточная» и № 21 выявлено 27 разрывов с нормальными амплитудами 10—50 м, 8 из которых пересекают и верхние пласты 11—7; 2) крутое юго-восточное крыло Интинской синклинали, где на полях шахт «Капитальная» и «Интинская» фиксируется около 25 нарушений с амплитудой 8—50 м. На противоположном северо-западном крыле синклинали на полях шахт «Капитальная»,

«Глубокая» и «Западная» горными выработками, дополнительно к 4 выявленным разведкой нарушениям с амплитудой 6—45 м, пересечено более 50 разрывов с амплитудой 0,4—7,0 м. На Чернореченской площади из 12 выявленных разведочными работами нарушений (все на верхних горизонтах) 11 расположены на более крутом северо-западном крыле.

Из более чем 60 разрывных нарушений с амплитудой более 6—10 м горными работами детально изучены только 4 на полях шахт «Восточная» и «Капитальная» (б. №№ 4, 5, 10, 9, 13 и 14). К ним относится Большой сдвиг, пересекающий вкрест простирания Интинскую синклиналь (с вертикальным сместителем и горизонтальной амплитудой смещения до 120 м) и служащий границей между полями шахт «Капитальная» и № 21; Первый, Второй и Третий надвиги, секущие на верхнем горизонте шахты «Капитальная» пласты 6—1 (с нормальными амплитудами до 38 м и протяженностью 1,2—2,6 км).

Гидрогеологические условия освоения Интинского месторождения благоприятны. Обводненность его умеренная и существенных трудностей при строительстве и эксплуатации шахт не представляет. Притоки воды по шахтам от 314 до 553 м³/час, коэффициент водообильности от 1,6 до 3,7; в среднем — 2,3.

Водоотдача четвертичных отложений (верховодка и грунтовые воды) при проходке стволов шахт, шурфов и котлованов характеризуется притоками до 5 м³/час, быстро идущими на убыль. Притоки из обводненных мощных песчано-гравийных древнеаллювиальных толщ, залегающих в депрессиях поверхности коренных пермских пород, достигают в начальной стадии 45 м³/час, но также обычно уменьшаются в течение первых 3—4 дней в десятки раз. В целом комплекс четвертичных отложений обводнен незначительно.

Подземные воды пермских отложений по условиям циркуляции трещинные и пластово-трещинные. Вся толща пермских пород до глубины 120— 160 м от поверхности обводнена, но неравномерно — вследствие резкой анизотропии отложений. Наиболее водообильны конгломераты и песчаники, в которых выше степень раскрытия трещин и увеличено количество открытых трещин. С глубиной степень раскрытия трещин уменьшается, вместе с ней резко сокращается и водоносность пермских пород. Так, на глубинах до 60—70 м удельные дебиты скважин составляют 0,3—0,4 л/сек., на глубинах от 70 до 120 м — 0,1—0,2 л/сек. Еще меньше водоотдача пород угленосной толщи на глубине 120—220 м, а ниже водоносные породы редки и водоотдача их ничтожна.

Суммарный водоприток по действующим шахтам, горные выработки которых протянулись на 16,5 км по простиранию синклинали, составляет около 2200 м³/час. Депрессионная воронка вкрест простирания синклинали выходит на 0,6—0,7 км за контуры разработки, а по простиранию — на 1,8 км. Наиболее обводненным является верхний угольный пласт 11, на который приходится 50% и более от общего водопритока шахт, разрабатывающих

верхние пласты. Причем, по пласту 11 водопритоки в очистных выработках наблюдаются на всю глубину синклинали, по пластам 9—1 водопритоки в лавы на глубинах ниже 200 м эпизодичны и не превышают 5 м³/час.

Газоносность. Исследование газоносности Интинского месторождения началось в 1952—1959 гг. с изучения качественного состава газов угольных пластов (отчет МГРИ за 1959 г., авторы Зимаков Б. М. и Маркова В. М.). Прямые определения газоносности угольных пластов с помощью керногазонаборников начаты в 1962 г. В сводном отчете МГРИ за 1968 г. установлены глубина газового выветривания угольных пластов, характер нарастания их природной метаноносности в зоне метановых газов и зависимость этих показателей газоносности от геологического строения месторождения.

Газообильность и газовый баланс шахт Инты, характер нарастания относительной метанообильности с увеличением глубины разработки угольных пластов изучались ПечорНИУИ в 1954—1971 гг. Установлена прямолинейная зависимость газового давления от глубины залегания угольных пластов.

В составе газов угольных пластов установлены метан, водород, тяжелые углеводороды, азот, углекислый газ, в микроконцентрациях — инертные газы (аргон). Присутствие азота объясняется миграцией его из атмосферы в процессе газового выветривания (дегазации) угольных пластов, на что указывает увеличение его содержания от 0 до 99% с приближением к дневной поверхности.

Углекислый газ в газах угольных пластов Интинского месторождения обычно содержится в количестве от 0,5 до 2—3%, в некоторых пробах — до 5—10 %. Содержание CO_2 увеличивается вблизи выходов угольных пластов под четвертичные отложения.

Метан преобладает среди газов угольных пластов, содержание его закономерно возрастает с глубиной, достигая 95—100%. Тяжелые углеводородные газы в концентрациях менее 0,1% регистрируются почти во всех анализируемых пробах: обычно их содержание не превышает 1%, лишь в единичных случаях повышается до 3% и более. ТУ представлены бутаном, пропаном и этаном. Водород определяется примерно в третьей части проб, содержание его обычно не превышает 5%. В отдельных пробах определено до 0,95% аргона.

Особенностью газовой зональности Интинского месторождения, как и всего Печорского бассейна, является отсутствие азотно-углекислой и углекисло-азотной зон, известных в Донецком и других бассейнах. Выделяются зоны газового выветривания и метановая.

В зоне газового выветривания значительную роль играют воздушные газы (азот и углекислый газ), концентрация которых с глубиной закономерно уменьшается при одновременном увеличении содержания метаморфогенных газов (метана, водорода, тяжелых углеводородов), причем практически отсутствует горизонт полной деметанизации угольных пластов (таблица 3.1.3.). Метано-

Таблица 3.1.3.

Характеристика газовой зональности угольных пластов Печорского бассейна

Газовые зоны		Группы газов по генезису	Содержание газовых компонентов, %					Углеемкость, м³/т. м	Метаноносность, м³/т. м	Метанообильность, м³/т. д.	Типы подземных вод по химическому составу
			H_2	N_2	CO_2	CH_4	C_nH_{2n+2}				
Зоны газового выветривания	Углекислозотная	Полная деметанизация	следы	90—100	следы	следы	следы	не обн.	не обн.	0,0	Гидрокарбонатные магниево-кальциевые
	Метано-азотная	Воздушно-метаморфогенных	до 1	до 80	до 10	до 20	до 0,1	до 0,7	до 1	до 4	Гидрокарбонатные натриево-кальциевые
	Азотно-метановая	То же	0,8	30—80	следы	20—70	до 1	—	до 4	—	Гидрокарбонатные кальциево-натриевые
	Метановая	Метаморфогенных	до 20	до 30	до 5	70—100	до 15	до 0,5	до 30	2—70	Гидрокарбонатно-натриевые, гидрокарбонатно-хлоридные, натриевые, хлоридные натриевые

носность угольных пластов в интервале распространения метано-азотных и азотно-метановых газов не превышает 2—3 м³/т. Мощность зоны газового выветривания на Интинском месторождении 80—200 м (таблица 3.1.6.). На юго-восточном крыле синклинали она больше, чем на северо-западном крыле, и по крутозалегающим пластам 6—1 больше, чем по пологозалегающим пластам 11—7.

В целом по Интинскому месторождению поверхность метановых газов имеет среднюю абсолютную отметку минус 70 м.

Интинская синклиналь опробована на всю глубину, что позволило вычислить гиперболическую зависимость газоносности пластов от глубины залегания по отдельным шахтным полям и участкам (таблица 3.1.6.). Интинские длиннопламенные угли характеризуются самой низкой в Печорском бассейне газоносностью угольных пластов, составляющей в среднем для рядовых углей месторождения (в м³/т горючей массы); 3—4 на глубине 100 м от поверхности метановой зоны; 4-5 — на глубине 200 м; 5-6 — на глубине 400 м; 6-7 — на глубине 600 м.

В таблице 3.1.4 приводится изменение с глубиной газового давления в угольных пластах Интинского месторождения.

Таблица 3.1.4.

Месторождение, пласты	Эмпирические уравнения зависимости давления газа (P, кгс/см²) от глубины от поверхности метановой зоны (H, м)	Ступень газового давления, (м/кгс/см²)
Интинское	P=0,69+0,11 H	6,8
10	P=0,55+0,127 H	7,7
9	P=0,55+0,169 H	5,7
4	P=0,51+0,154 H	6,2
1	P=0,55+0,155 H	6,2

Данные по относительной метанообильности (м³/т суточной добычи) и категорийность шахт по состоянию на 01.01.1993 г. приводятся в таблице 3.1.5. Газовыделение из разрабатываемого

Таблица 3.1.5.

Наименование шахт	Максимальная глубина разработки, м	Среднесуточная абсолютная газообильность по метану, м³/мин.	Среднесуточная добыча угля в течение года, т	Относительная газообильность шахты по метану, м³/т	Установленная категория по метану на 1993 г.
«Восточная»	440	12,0	2978	7,3	вторая
«Капитальная»	620	20,33	5432	6,8	вторая
«Интинская»	380	15,9	4929	6,06	вторая
«Глубокая»	740	14,54	3573	8,53	вторая
«Западная-11»	400	7,3	3736	6,88	вторая
«Западная-12»	450	4,66	850	7,10	вторая

пласта на шахтах Инты составляет 25% (в том числе из очистных забоев — 15%), из выработанного пространства в пределах участка — 45% и из старых выемочных полей — 30%. Количественно

изменение относительной метанообильности шахт с углублением их горных выработок удовлетворительно описывается уравнением: $g=0{,}63+0{,}014H$. Вследствие низкой природной газоносности угольных пластов газообильность шахт не превышает 10 м³/т. д. Ступень нарастания метанообильности шахт в среднем 70—80 м/м³/т. д. Метанообильность шахты «Глубокая», отрабатывающей пласты 5,4 и 3 в замковой части Интинской синклинали, не превышает 9 м³/т. д.

Кровли угольных пластов на шахтах концерна «Интауголь» классифицируются в соответствии с «Временными указаниями...» ВНИМИ 1982 г. По устойчивости (способности самых нижних слоев кровли мощностью до 1 м сохранять целостность и не выпадать в подкрепное пространство очистной выработки) выделяются 4 типа кровли:

— устойчивая (сохраняет устойчивость в течение 2 часов и более вдоль всего забоя лавы; сложена алевролитами, песчаниками);

— средней устойчивости (сохраняет устойчивость более 0,5 часа на обнажениях кровли длиной 20 м; сложена аргиллитами и алевролитами с толщиной слоев 0,2—0,5 м);

— неустойчивая (обрушивается при обнажении длиной более 5 м; обнажения длиной 5—20 м сохраняют устойчивость 5—30 минут; сложена тонкослоистыми аргиллитами и алевролитами, трещиноватыми);

— весьма неустойчивая (обрушается за исполнительным органом комбайна или с отставанием до 5 м; сложена углистыми аргиллитами и аргиллитами трещиноватыми, тектонически нарушенными).

Весьма неустойчивая кровля мощностью до 0,5 м называется ложной кровлей.

Активная внешняя нагрузка, которая должна быть уравновешена крепями для предотвращения их зажатия и завалов очистных забоев, определяется обрушаемостью пород кровли мощностью до 10-кратной вынимаемой мощности угольного пласта ($m_в$) и обуславливает нагрузочные свойства кровли. Последние зависят от мощности легкообрушающихся пород ($h_{ло}$), залегающих непосредственно над пластом, и от мощности и шага обрушения вышележащих труднообрушаемых пород. По нагрузочным свойствам кровли делятся на 3 типа:

— легкая при $h_{ло}/m_в \geqslant (6—7)$; 6 — при $m_в > 1{,}3$ м; 7 — при $m_в < 1{,}3$ м;

— средняя при $(6—7) > h_{ло}/m_в \geqslant (3—4)$;

— тяжелая при $h_{ло}/m_в < (3—4)$.

В зависимости от характеристики самых нижних слоев кровли мощностью до 1 м и нагрузочных свойств кровли подразделяются на 3 класса: легко-, средне- и трудноуправляемые. Трудность управления кровлями обуславливается наличием как неустойчивой и весьма неустойчивой кровли (при любом типе по нагрузочным

Таблица 3.1.6

Газоносность угольных пластов по полям шахт и участкам Интинского месторождения

Шахтные поля (разрабатываемые пласты)	Мощность зоны газового выветривания	Абс. отметка поверхности зоны метановых газов, м	Уравнение нарастания метаноносности	Прогноз метаноносности по горизонтам (абс. отметки, м) м³/т угля зольностью 20—30%								
				+—0	—100	—200	—300	—400	—500	—600	—700	—800
«Восточная» (11—8)	100—120	—40—60	$M_г = 2{,}72 + 0{,}14 \cdot \sqrt{H}$	1	2,6 / 3,3	3,7 / 4,8	4,2 / 5,5	4,4 / 5,7	—	—	—	—
№ 21 (11—1)	100—120	—40—60	$M_г = 2{,}08 + 0{,}17 \cdot \sqrt{H}$	1	—	3,1 / 4,0	4,0 / 5,2	4,2 / 5,5	4,9 / 5,4	4,9 / 6,4	5,2 / 6,8	5,3 / 6,9
«Глубокая» (11—1)	100—130	—40—70	$M_г = 1{,}45 + 0{,}17 \cdot \sqrt{H}$	1	—	3,0 / 3,9	3,8 / 4,9	4,1 / 5,3	4,4 / 5,7	5,0 / 6,5	5,8 / 7,6	—
«Капитальная» (11—1)	100—130	—50—70	$M_г = 1{,}88 + 0{,}18 \cdot \sqrt{H}$	1	2,4 / 3,1	2,9 / 3,8	3,6 / 4,6	4,1 / 5,4	4,4 / 5,8	4,8 / 6,3	5,5 / 7,2	—
«Интинская» (11—1)	120—180	—60—120	$M_г = 1{,}45 + 0{,}154\sqrt{H}$	1	2,9 / 3,8	3,0 / 3,9	3,4 / 4,5	3,9 / 5,1	4,2 / 5,5	4,8 / 6,2	5,7 / 7,4	6,4 / 8,3
«Западная-11» (11—8)	80—100	—20—40	$M_г = 1{,}8 + 0{,}18\sqrt{H}$	1	2,5 / 3,2	3,1 / 4,0	3,4 / 4,4	3,8 / 4,9	4,3 / 5,6	4,3 / 5,6	—	—
«Западная-12» (5—1)	110—130	—50—80	$M_г = 1{,}6 + 0{,}14\sqrt{H}$	1	1,8 / 2,6	2,5 / 3,2	2,8 / 3,6	3,0 / 3,9	3,5 / 4,6	3,5 / 4,6	—	—
Чернореченская площадь ЮВ крыло (11—1)	150—200	—70—120	$M_г = 1{,}9 + 0{,}19\sqrt{H}$	1	1,3 / 2,5	2,5 / 3,2	3,1 / 4,1	3,4 / 4,4	3,7 / 4,8	3,9 / 5,1	—	—
СЗ крыло (11—1)	110—150	—50—90	$M_г = 1{,}8 + 0{,}16\sqrt{H}$	1	1,8 / 2,5	2,5 / 3,2	2,9 / 3,8	3,1 / 4,0	—	3,7 / 4,8	—	—

свойствам), так и тяжелыми нагрузочными свойствами (при любом типе устойчивости).

При классификации кровель интинских пластов необходимо учитывать следующие особенности.

1. Почти повсеместное распространение ложной и неустойчивой непосредственной кровли мощностью соответственно 0,1—0,5 м и до 3—4 м по всем рабочим пластам делает кровли интинских пластов трудноуправляемыми. При отработке необходимо выполнение мероприятий по предотвращению обрушений пород ложной и непосредственной кровли: оставление защитной пачки угля мощностью до 0,2 м, подрубка ложной кровли вместе с углем, химическое и механическое анкерование, опережающая крепь и т. д.

2. Значительное площадное распространение (до 30—40% площади пластов 11, 10 и 5) размывных песчаников в непосредственной и основной кровле угольных пластов. Мощность песчаников до 26 м (обычно 10—18 м), глубина врезания их в подстилающие породы до 12 м. Обычно подошва песчаников находится в 0,1—2 м от кровли угольных пластов, но в отдельных случаях последние полностью или частично размываются, например, пласт 10 на полях шахт «Восточная», «Капитальная», «Интинская» и Чернореченской площади. В поперечном разрезе размывы имеют трапецевидную форму с плоским дном и крутыми боками. Ширина их достигает 150—600 м (обычно 200—300 м). По площади размывы в кровлях угольных пластов имеют руслообразную форму, и отдельные из них прослеживаются на многие километры, пересекая 2—3 смежных шахтных поля. Так, прослежено, что размыв кровли пласта 10 непрерывно протягивается до 21 км. Сложены размывы песчаниками, содержащими прослои и линзы гравелитов, участками очень крепкими в результате известково-жслезистой минерализации. Занимая значительные площади, размывы существенно влияют на работу комплексно механизированных лав. Картирование их затрудняется из-за руслообразной формы, изменчивости поперечных размеров и глубины врезания в подстилающие породы. Сеть скважин детальной разведки лишь констатирует (не всегда) наличие размывов. По выемочным столбам их положение уточняется подземной эксплуатационной разведкой (бурением, геофизикой).

3. Как показал многолетний опыт эксплуатации, к тяжелым по нагрузочным свойствам на Интинском месторождении можно относить кровли при $h_{ло}/m_в<2$. При $h_{ло}/m_в\geqslant2$ кровли интинских угольных пластов управляются достаточно удовлетворительно

Примечания к табл 3.1.6. 1. В формулах: $M_т$ — метаноносность угольных пластов, м³/т горючей массы; Н — глубина по вертикали от границы метановой зоны, м, которая определяется по формуле: Н=Нп—Нк—Но, где Нп — глубина от дневной поверхности, м; Нк — мощность кайнозойского покрова, м; Но — мощность зоны газового выветривания, м.

2. В графах 5—13 в числителе приводятся значения метаноносности по данным опробования без учета поправочного коэффициента; в знаменателе — с учетом коэффициента 1,3.

даже при наличии в основной кровле (т. е. над легкообрушающимися породами непосредственной кровли мощностью более $2m_в$) мощных песчаников размыва.

4. Условием отнесения к трудноуправляемым на Интинском месторождении является залегание над легкообрушающимися породами непосредственной кровли мощностью менее $2m_в$ массивных или толстослоистых песчаников мощностью более $4m_в$. Трудноуправляемыми являются также кровли на площадях развития ложной и неустойчивой непосредственной кровли, зоны тектонических нарушений, прилегающие к массивам руслообразных песчаников зоны шириной до 200 м с постепенно увеличивающейся мощностью (от 0 до 4—12 м) весьма неустойчивых трещиноватых легкообрушающихся аргиллитов-алевролитов.

В зависимости от характеристики управляемости кровли, прочностных свойств пород почвы и мощности пласта производится выбор механизированных крепей для отработки очистного поля, рассматривается необходимость предварительного разупрочения кровли для обеспечения первой посадки основной кровли или на всем протяжении отработки выемочного столба, предусматриваются мероприятия по предотвращению обрушений угля и пород кровли в очистных забоях (например, оставление защитной пачки угля, опережающая крепь, химическое нагнетание, химическое или механическое анкерование и т. д.

О соотношении линии очистного забоя и ориентировки эндогенной трещиноватости.

Разработка угольных пластов ведется обычно длинными столбами по простиранию со сплошным обрушением кровли. Выемочные столбы ориентированы по азимуту СВ 50°±5° (на шахте «Западная» — СВ 65°). Как правило, забои очистных выработок перпендикулярны оконтуривающим штрекам, т. е. простирание забоев лав — СЗ 320° (на шахте «Западная» — СЗ 335°). На шахте «Капитальная» по пластам 5 и 4 отрабатываются лавы по падению и восстанию с ориентировкой столбов СЗ 323° и очистных забоев СВ 53°. На шахтах «Капитальная» и «Восточная» успешно отработаны лавы с изменяющимся простиранием столбов и ориентировкой очистных забоев от СЗ 320° до ЮЗ 215° (считая по направлению восстания).

Эндогенная трещиноватость (или эндокливаж) угольных пластов имеет повсеместное распространение и представлена двумя хорошо выраженными системами. Одна из них ориентирована вкрест простирания Интинской синклинали («основной кливаж»), имеет средний азимут простирания СЗ 315°±15° (по многим тысячам замеров). Примерно в 80% замеров трещины основного кливажа падают на СВ. Из-за близости к 90° падение легко меняется на обратное даже в пределах одного выемочного столба. Вторая система эндогенной трещиноватости ориентирована по простиранию Интинской синклинали («торцевой кливаж»), имеет средний азимут простирания СВ 40°±10°. Трещины торце-

вого кливажа падают навстречу падению угольных пластов, средний угол падения 75°.

Простирание трещин основного кливажа (СЗ 315°±15°) совпадает с простиранием очистных забоев (СЗ 320°±5°) или составляет с ним острый угол величиной до 25° (в большинстве случаев — 5—15°) по лавам, ориентированным по простиранию синклинали. Простирание забоев лав, отрабатываемых по падению или восстанию угольных пластов (СВ 53°±5°), совпадает с ориентировкой трещин торцевого кливажа (СВ 40°±10°) или составляет с ним угол до 28°, обычно 5—10°. На периклинали Интинской антиклинали трещины основного и торцевого кливажа располагаются под различными углами к линиям очистных забоев.

Считается, что при ориентировке кливажа вдоль забоя лавы или под углом до 10—12° к нему создаются неблагоприятные условия для очистных работ, особенно при подвигании лав в сторону падения эндогенных трещин: отжим угля от груди забоя, заколы в кровле, плавные опускания или резкие осадки кровли в призабойной зоне, вывалы и обрушения пород ложной и непосредственной кровли, зажатие секций механизированной крепи и т. д. Существенно уменьшается негативное влияние эндокливажа при увеличении угла встречи линии очистного забоя с простиранием трещин до 20—45°.

Внедренные в 1980-е годы комплексы ОКП-70 и КМТ (с высоким коэффициентом затяжки кровли, повышенными сопротивлением секций и усилием предварительного распора крепи) в условиях Интинского месторождения при любой управляемости кровли препятствуют развитию заколов в призабойной полосе, опусканиям и резким осадкам кровли по сформировавшимся заколам. Вывалы образуются только при наличии ложной и неустойчивой непосредственной кровли. Практически не сказывается влияние таких ранее учитывавшихся параметров эндогенной трещиноватости, как ориентировка кливажных трещин относительно линии очистного забоя, направление их падения, степень раскрытия и интенсивность развития трещиноватости угольных пластов и пород кровли, положение вершины острого угла между простиранием трещин и линией забоя лавы.

Установлено, что интенсивность проявления торцевого кливажа в лавах, отрабатываемых по падению или восстанию пластов, аналогична интенсивности проявления основного кливажа в очистных забоях, отрабатываемых по простиранию. С точки зрения управляемости кровли не имеет существенного значения направление подвигания лав (прямое или обратное, по падению или восстанию).

Угленосность и качество углей.

В верхней части разреза лекворкутской свиты разведочными работами отмечены 4 тонких угольных пласта, индексируемых $0^а$, $0^б$, $0^в$ и $0^г$. Рабочей мощности они достигают лишь в единичных пересечениях, поэтому не являются объектами разведки и, как следствие, изучены слабо. Характеристика нулевых пластов

Таблица 3.1.7.

Характеристика угольных пластов лекноркутской свиты

Индекс пласта	Среднее расстояние от пласта I интинской свиты, м	Мощность угольных пачек, м от—до (средн.)	Общая мощность пласта, м от—до (средн.)	Зольность угольных пачек, % от—до (средн.)	Зольность пласта, % от—до (средн.)	Количество пересечений
			Поле шахты «Интинская»			
$0^а$	20—34	0,15—0,54 (0,34)	0,15—0,79 (0,36)	13,7—29,7 (20,4)	13,7—29,7 (20,4)	28
$0^б$	27—43	0,35—1,05 (0,69)	0,38—1,23 (0,71)	14,3—39,1 (24,8)	16,9—41,9 (27,8)	42
$0^в$	30—48	0,39—0,84 (0,69)	0,51—0,94 (0,71)	6,5—41,2 (21,8)	6,5—46,0 (23,0)	39
$0^г$	89—94	0,33—0,85 (0,64)	0,49—0,90 (0,72)	34,1	35,7	6
			Чернореченская площадь			
$0^а$	21—52	0,38—1,06 (0,67)	0,50—1,30 (0,80)	16,5—29,9 (23,3)	25,9—34,4 (30,8)	20
$0^б$	33—65	0,39—1,00 (0,69)	0,43—1,16 (0,72)	8,8—26,0 (16,8)	8,8—29,0 (18,9)	20
$0^в$	36—78	0,34—0,78 (0,57)	0,34—0,80 (0,62)	13,7—29,2 (21,7)	13,7—38,2 (22,6)	20
$0^г$	83—131	0,37—0,82 (0,62)	0,37—0,82 (0,65)	20,7—39,2 (27,4)	26,1—39,2 (32,3)	13
			Южно-Чернореченская площадь			
$0^а$	15	0,73—0,95 (0,76)	0,73—1,04 (0,83)	16,0—29,1 (23,1)	18,7—44,7 (30,4)	20

по площадям их максимального развития приводится в таблице 3.1.7.

Строение пластов лекворкутской свиты простое, зольность несколько ниже, чем по пластам интинской свиты. Мощность пластов невыдержанная по площади, положение в стратиграфическом разрезе — весьма неустойчивое.

Промышленная угленосность связана с интинской свитой, содержащей 11 основных постоянных по положению в разрезе угольных пластов, обозначаемых снизу вверх индексами 1 (Первый) — 11 (Одиннадцатый), три сравнительно выдержанных на полях действующих шахт пласта — спутника $8^в$, $3^н$ и $2^в$ и до 40—50 угольных пропластков. Верхний пласт 11 расположен в 130 м от верхней границы свиты, пласт 1 — в 10 м от нижней границы. Расстояние между пластами 1 и 11 составляет 432—459 м. По степени сближенности пластов выделяются две подсвиты: нижняя, мощностью 184—201 м, с пластами 1—6 и верхняя, мощностью 149—171 м, с пластами 7—11. Безугольный интервал между ними 87—101 м.

Максимум угленосности интинской свиты приходится на крайний северо-восток месторождения — поля шахт «Восточная» и № 21, где рабочее значение имеют все 11 угольных пластов. В северо-восточном направлении угленосность резко падает. Уже на северо-востоке шахтного поля № 21 происходит расщепление пластов 10, 8, 4 и 1, причем рабочее значение сохраняют пласты $10^н$, $8^н$ и $1^н$, а пласт 4 теряет балансовый характер.

Юго-западнее шахтного поля № 21 на полях действующих шахт не имеет рабочего значения пласт 6, а на северо-западном крыле синклинали по полю шахты «Капитальная» частично и по полям шахт «Глубокая» и «Западная» полностью — пласты 9 и 7. К пластам средней мощности (более 1,5 м) относятся пласты 1, 3, 4, 5, 8, 10 и 11; к тонким — пласты 2, 6, 7, 9 и участками пласт 1. Сложное строение имеют пласты 6, 7, 10, 11 и участками пласт 1; относительно простое — пласты 2 и 9; средней сложности — пласты 3, 4, 5, 8 и участками пласт 1 (рис. 3.2.). Устойчивое рабочее значение на полях действующих шахт имеют пласты 2, 3, 4, 8 и 11, относительно устойчивое — пласты 5 и 10, неустойчивое — пласты 1, 6, 7 и 9.

На Чернореченской площади угленосность интинской свиты падает в юго-западном направлении; кроме того, на юго-восточном крыле синклинали она выше, чем на северо-западном. Только пласты 8 и 4 сохраняют рабочее значение на всей площади. Пласты 11, 10 и 5 расщепляются, рабочее значение на значительной площади сохраняют пласты $11^в$, $10^н$ и $5^н$. Пласт 3, постепенно утоняясь, на юго-западе Чернореченской площади лишь частично сохраняет рабочее значение. Пласты 2 и 1 имеют балансовый характер только на крайнем северо-востоке.

Юго-западнее реки Черной пласты $11^в$ и $10^н$ теряют рабочее значение (через 5—7 км). Пласт 9 имеет рабочую мощность на отдельных участках юго-восточного крыла синклинали и

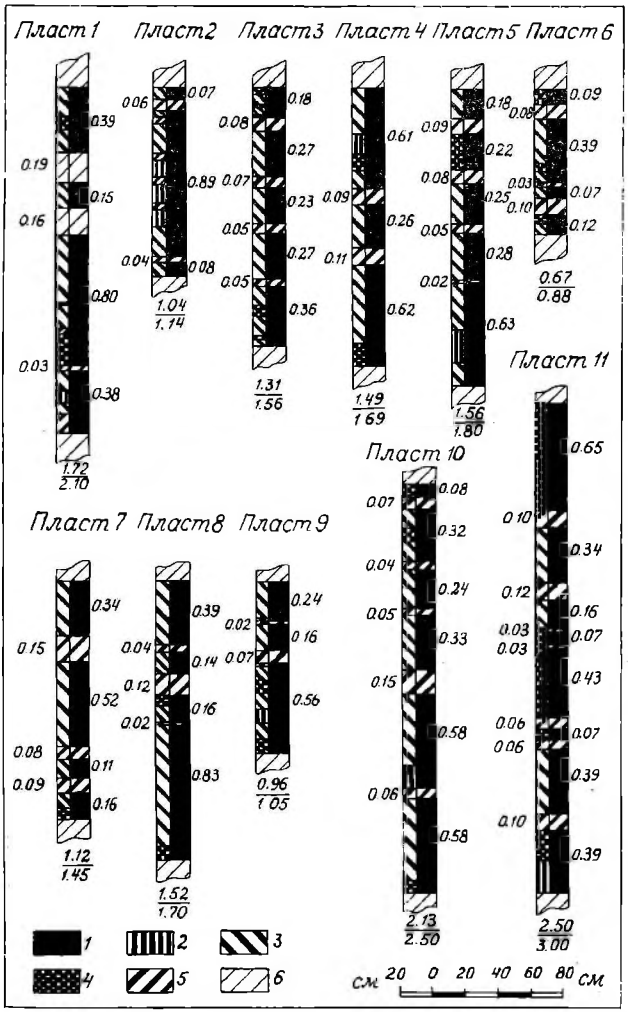


Рис. 3.2. Колонки угольных пластов Интинского месторождения с иллюстрацией их петрографического состава
1 — уголь; 2 — уголь блестящий; 3 — уголь полублестящий; 4 — уголь полуматовый; 5 — матовый уголь и углистый аргиллит; 6 — аргиллит.

на крайнем юго-западе. Пласт 8 кондиционен почти на всей площади за исключением 3-километрового отрезка центриклинального замыкания синклинали, где его мощность уменьшается до 0,84 м. Пласт 7 имеет рабочую мощность в отдельных точках в приосевой зоне синклинали на северо-востоке и на крайнем юго-западе, где затем выклинивается, отсутствуя на последнем 4,5-километровом отрезке синклинали. Пласт 6 лишь в 2 пересечениях имеет мощность более 0,9 м и тоже выклинивается, утоняясь, на юго-западе, отсутствуя на последних 4,5 км синклинали. Пласт 5 имеет рабочее значение на всем протяжении северо-западного крыла синклинали, а на юго-восточном крыле он кондиционен только на северо-востоке. Пласт 4 теряет рабочее значение на юго-западном отрезке синклинали протяженностью 7 км. Пласт 3 кондиционен на небольшом участке юго-восточного крыла у реки Черной и выклинивается на юго-западе, отсутствуя на последних 5,5 км синклинали. Пласт 2 имеет рабочую мощность только в одной скважине № 815 у реки Черной. Пласт 1 некондиционен на всей Южно-Чернореченской площади.

Характеристика угленосности интинской свиты приводится в таблице 3.1.8.

Угли месторождения гумусовые, довольно однородны по петрографическому составу ($\sum$ОК в среднем не превышает 20%, составляя от 11 до 26%), имеют показатель отражения витринита в пределах 0,51—0,72 (по данным лаборатории стандартизации углей института «ПечорНИИпроект»), выход летучих—35,0-42,7%, спекаемость отсутствует, что позволяет отнести интинские длиннопламенные угли к подгруппе ІДВ (рис. 3.3 и таблица 3.1.12). Теплота сгорания (Q_s^{daf}) интинских углей составляет в среднем от 31,21 МДж/кг по пласту 11 до 32,24 МДж/кг по пласту 1 на полях шахт «Восточная» и № 21 и от 29,73 МДж/кг по пласту 11 до 30,98 МДж/кг по пластам 3, 2 и 1 Чернореченской площади. По остальным пластам и шахтным полям теплота сгорания имеет промежуточные значения, т. е. она возрастает с абсолютной и стратиграфической глубиной залегания угольных пластов и по простиранию Интинской синклинали с юго-запада на северо-восток. Содержание углерода в органической массе (C_o^{daf}) интинских углей составляет в среднем от 76,5% по пласту 11 до 78,3 по пласту 2 на полях шахт «Восточная» и № 21 и от 73,2 по пласту 11 до 75,9 по пласту 2 на Чернореченской площади, т. е. отмечается четкое увеличение содержания углерода по простиранию синклинали с юго-запада на северо-восток с абсолютной и стратиграфической глубиной залегания угольных пластов. Содержание водорода в органической массе (H_o^{daf}) интинских углей составляет от 4,7 до 5,2% в среднем по пластам; содержание азота (N_o^{daf}) — от 2,1 до 2,6%.

Индекс пласта	Шахта «Восточная» и № 21					Шахта «Интинская»				
	площадь распространения, тыс. м²		количество пересечений	средние		площадь распространения, тыс. м²		количество пересечений	средние	
	всего	балансовые запасы		мощность, м угля пласта	зольность, % угля пласта	всего	балансовые запасы		мощность, м угля пласта	зольность, % угля пласта
11ц	18401	18056	124	1,97—2,48	25,8—36,8	9065	9065	62	2,61—3,25	26,2—36,0
11ср+в										
11в										
10д	10427	10427	131	2,17—2,72	23,6—33,6	10142	10142	77	2,20—2,60	23,2—32,5
10в				0,79—0,95	29,0—36,5					
10н	7772	7772		1,19—1,40	21,8—30,8					
9	18782	18151	138	1,08—1,18	20,0—23,9		12818	121	1,05—1,15	20,5—24,5
8ц	12038	12038	141	1,33—1,62	21,8—31,9	15319	15319	168	1,66—1,81	21,9—27,4
8в				0,34—0,36					0,52—0,62	
8н	5906	5906		1,19—1,28	23,3—32,5					
7	26668	24870	263	1,19—1,50	22,7—37,2	18888	14324	185	1,08—1,38	22,4—35,9
6	26514	25079	208	1,18—1,32	26,4—31,2	18613	—		0,74—0,87	25,8—32,8
5ц	25935	25935	199	1,76—1,96	19,9—25,8	19158	19123	194	1,49—1,73	20,1—28,6
5н										
4ц	17695	17695	214	1,25—1,38	22,6—28,4	19939	19939	205	1,71—1,88	22,3—28,7
4в				0,35—0,37	32,3—37,0					
4н	7737	322		0,76—0,81	21,7—25,7					
3	25278	25278	213	1,41—1,60	22,6—29,5	20440	20440	213	1,44—1,62	23,2—29,8
2	24716	24716	207	1,14—1,20	22,9—25,3	21187	21187	203	1,14—1,18	21,4—23,4
1ц	10077	10077	207	1,82—2,08	22,3—29,3	21200	12968	202	1,11—1,27	22,2—31,8
1в				0,52—0,60	20,5—27,3				0,53—0,72	
1н	13915	13915		1,42—1,45	22,6—23,9				0,49—0,66	26,2—40,7

Содержание кислорода в органической массе (O_o^{daf}) углей находится в пределах от 9,9 до 15,2%, причем оно уменьшается с глубиной залегания пластов (например, по полям шахт «Восточная» и № 21 — от 11,7% по пласту 11 до 9,9% по пласту 1) и по простиранию синклинали с юго-запада на северо-восток (от 13,2% по пласту 2 Чернореченской площади до 9,9% по пласту 1 шахтного поля № 21).

Аналитическая влажность углей увеличивается в юго-западном направлении по простиранию синклинали от 3,6—4,5% по пластам на полях шахт «Восточная» и № 21 до 5,7—8,1% на Чернореченской площади.

Естественная влажность углей в верхнем 50-метровом интервале глубины по данным опробования в шахтах наибольшая и составляет в среднем 13,2%. На нижележащих горизонтах она закономерно уменьшается до 6,7% на глубине 700—800 м. Отмечается увеличение естественной влажности в юго-западном направлении по простиранию синклинали.

Интинские угли высокосернистые. Наименее сернистым является пласт 5 (1,5—2,6% в среднем по шахтным полям); пласты 2, 4 и 8 содержат 1,9—2,8% общей серы; пласты 1, 10 и 9—2,4-3,2%;

Таблица 3.1.8.

Чернореченская площадь					Южно-Чернореченская площадь				
площадь распространения, тыс. м²		количество пересечений	средние		площадь распространения, тыс. м²		количество пересечений	средние	
всего	балансовый запас.		мощность, м угольного пласта	зольность, % угольного пласта	всего	балансовый запас.		мощность, м угольного пласта	зольность, % угольного пласта
	41507		2,34—2,93	26,5—38,6					
53462	5172	266	1,38—1,84	28,1—41,9	31106	24414	19	1,19—1,49	29,8—40,2
	1143		0,80—0,87	27,5—34,0					
	8221		2,03—2,65	23,9—37,2					
54164	3990	269	0,78—1,08	29,9—39,1					
	35934		0,92—1,12	22,5—31,8	30884	16562	17	0,75—0,88	24,5—31,7
57342	7894	110	0,71—0,76	25,1—28,2	18767	6106	22	0,78—0,88	26,3—30,9
62132	59565	220	1,83—2,00	22,0—26,9	52719	50105	20	1,58—1,83	23,2—30,5
66274	—	154	0,65—0,81	22,9—36,2	46062	24171	16	0,75—0,93	27,5—40,2
70517	—	225	0,57—0,66	25,7—32,9	6403	548	17	0,64—0,81	28,6—33,9
72762	25171	286	1,43—1,74	20,7—35,2					
	43325		1,29—1,41	18,9—23,4	49797	39733	25	1,08—1,18	23,6—27,3
74303	72610	250	1,51—1,70	23,7—30,0	56667	54747	27	1,24—1,47	24,0—32,9
75235	68563	232	0,97—1,13	25,3—33,3	15288	2673	22	0,88—1,04	28,9—37,1
78384	32832	203	1,00—1,04	21,9—24,1	17098	—	25	0,72—0,74	26,4—27,9
79040	24239	158	0,98—1,06	23,1—27,2	не рабочий				

самые сложные по строению и самые высокозольные пласты 3, 6, 7 и 11—2,8-3,4%.

Химический состав золы по среднегодовым сборным пробам шахт следующий: SiO_2—50,9-54,4%; Fe_2O_3—10,7-13,5%; Al_2O_3—20,1-22,6%; CaO—4,4-5,4%; MgO—1,5-3,1%; CO_3—4,5-6,3%.

Температура плавления золы углей Интинского месторождения определялась во Всесоюзном научно-исследовательском теплотехническом институте и характеризуется следующими показателями: температура начала деформации—1050-1115°, температура размягчения—1135-1210°, температура жидкоплавного состояния—1185-1285°.

Обогатимость интинских углей очень трудная. В сущности обогащение сводится к удалению из отбитой горной массы примеси породы. Весь добытый шахтами уголь обогащается на двух групповых обогатительных фабриках «Капитальная» и «Интинская» гравитационным методом в магнетитовой суспензии с удельным весом 1,80—1,85. Выход концентрата в среднем 46,2%, зольность его 24,4%. Обогащение отсева (фракции менее 43 мм) не производится. Выход его 46,5% и зольность — 32,4%.

Промышленные испытания показали непригодность пневматического метода обогащения из-за большого содержания мелких

Таблица 3.1.9.

Физико-механические свойства пород Интинского месторождения

Поля шахт	Литотипы пород	Физико-механические свойства пород (средние значения)						
		естественная влажность, %	действительная плотность, т/м³	кажущаяся плотность, т/м³	предел прочности на сжатие, кг/см²	прочность разрыву ⊥ слоистости, кг/см²	водопоглощение, %	коэффициент размягчения
Шахта «Восточная» и участок № 21	песчаник	4,4	2,70	2,40	626	74	5,8	0,75
	алевролит	5,1	2,69	2,38	401	44	5,9	0,60
	аргиллит	5,5	2,69	2,35	231	30	—	—
Шахта «Капитальная»	песчаник	4,3	2,69	2,40	634	83	5,5	0,77
	алевролит	4,9	2,71	2,39	396	51	5,8	0,80
	аргиллит	5,5	2,70	2,37	194	30	—	—
Шахта «Интинская»	песчаник	5,1	2,70	2,39	568	57	6,2	0,75
	алевролит	5,5	2,70	2,36	420	36	4,5	—
	аргиллит	5,8	2,70	2,37	240	28	—	—
Чернореченская площадь	песчаник	5,3	2,68	2,31	687	68	8,6	0,67
	алевролит	6,4	2,70	2,32	417	42	8,4	0,50
	аргиллит	6,7	2,67	2,32	242	29	—	—

Таблица 3.1.10.

Изменение $\sigma_{сж}$ с глубиной по полю шахты «Интинская»

Наименование пород	$\sigma_{сж}$ по интервалам глубины, $\frac{\text{от--до}}{\text{среднее (к-во опр-й)}}$			
	0—200 м	200—400 м	400—600 м	600—800 м
Аргиллиты	$\frac{143—413}{218(33)}$	$\frac{161—415}{232(113)}$	$\frac{162—415}{254(102)}$	$\frac{181—490}{269(37)}$
Алевролиты	$\frac{159—622}{326(40)}$	$\frac{223—657}{331(82)}$	$\frac{229—726}{442(49)}$	$\frac{398—490}{442(7)}$
Песчаники м,-т/з	$\frac{259—1396}{426(77)}$	$\frac{297—1528}{467(249)}$	$\frac{307—1536}{502(153)}$	$\frac{394—809}{518(52)}$
Песчаники ср/з	$\frac{355—1259}{547(26)}$	$\frac{386—965}{556(45)}$	$\frac{429—965}{568(24)}$	$\frac{456—1105}{603(8)}$

фракций и влажности угля. Гравитационный метод с использованием водно-песчаной суспензии с удельным весом 1,60—1,65 также оказался неэффективным. Действовавшая в г. Инте в 1972—1988

годы опытно-промышленная установка имела выход концентрата 42,9%, что ниже, чем при использовании магнетитовой суспензии.

Полукоксование. Выход и состав продуктов полукоксования интинских углей на условную горючую массу следующий (Птушко А. И., 1981): смола — 8,0%; полукокс — 76,7%; пирогенетическая вода — 8,1%; газ + потери — 7,2%. Групповой состав первичной смолы (на безводную массу, в %): пыль и свободный углерод — 7,6; смолистые вещества — 11,5, органические вещества — 1,1; карболовые кислоты — 0,4; фенолы — 29,9 (в том числе легкие, с температурой кипения до 235°—23,9); парафины твердые — 1,7; асфальтены — 2,2; нейтральные масла — 45,6.

Интинские угли, как высокозольные и имеющие выход первичной смолы менее 10%, не могут использоваться для производства жидкого топлива.

Газификация. Опыты по газификации на лабораторной установке Восточного НИИ топливоиспользования в 1949 г. показали, что интинские угли являются удовлетворительным газогенераторным топливом, обладающим высокой реактивной способностью и достаточной термической прочностью. Полученный газ содержал 30% окиси углерода и 14% водорода, теплотворная способность составляла 1380—1420 ккал на 1м³.

Физико-механические свойства вмещающих пород. Массовые определения выполнены только по естественной влажности, действительной и кажущейся плотности, пределам прочности на сжатие и растяжение, водопоглощению и коэффициенту размягчения пород в водонасыщенном состоянии. Средние их значения по полям шахт приводятся в таблице 3.1.9.

Предел прочности на одноосное сжатие ($\sigma_{сж}$) определялся по ГОСТ 21153.4-75. В среднем по месторождению $\sigma_{сж}$ равен по песчаникам 500—700 кгс/см², по алевролитам — 200—400 кгс/см² и по аргиллитам — 200—250 кгс/см². Отмечается увеличение $\sigma_{сж}$ с глубиной, что иллюстрируется таблицей 3.1.10.

Пористость в средних цифрах весьма однородная для всех литологических разностей, составляя около 12,5% по песчаникам и 11,5% по алевролитам и аргиллитам.

Удароопасность. ВНИМИ в 1991 г. исследовал на шахтах «Глубокая» и «Капитальная» выработки пласта 5 на глубине 600—650 м. Бурение контрольных скважин показало отсутствие повышенного выхода буровой мелочи. Показатели фазово-физических свойств угля следующие (по анализам шахтных проб):

— степень естественного водонасыщения $G_e \simeq 0,4$;

— степень водонасыщения угля $G_{мг}$, соответствующая уровню максимальной гигроскопичности, составляет ~0,29—0,39;

— средний уровень естественной влажности $W_e \simeq 6,5—9,0\%$;

— средняя максимальная гигроскопичная влажность $W_{мг} \simeq 5,5—7,5\%$.

Анализ фазово-физических свойств угля показывает:

1) превышение уровня естественной влажности над показателем максимальной гигроскопической влажности ($W_e > W_{мг}$);

2) степень водонасыщенности угля, соответствующая уровню максимальной гигроскопичности $G_{мг} \leqslant 0{,}85$;

3) в большинстве случаев степень естественного водонасыщения G_e больше $G_{мг}$ ($G_e > G_{мг}$).

Приведенные результаты позволяют заключить, что опасность по динамическим явлениям отсутствует.

Самовозгораемость .Случаев самовозгорания углей в горных выработках шахт Интинского месторождения не отмечалось за 50 лет эксплуатации.

Самовозгораемость интинских углей изучалась Интинской ГРЭ в процессе геолого-разведочных работ по комплексной методике ДонбассНИЛ (Лапин А. А., Васякова А. В., 1975 г.), основанной на анализе химических и горно-геологических факторов. По выходу летучих веществ на горючую массу (все определения в интервале от 30 до 41%) и показателю карбонизации

$$(C_п = \frac{C_o^{daf}}{H_o^{daf} + O_o^{daf}} < 8)$$

интинские угли относятся ко II группе степени углефикации. В зависимости от количества «свободной» серной кислоты (если КСК>3%), мощности пласта (при $m_{пл} > 3$ м), углу падения (более 45°— наиболее опасные условия; 20—45°— опасные условия и менее 20°— малоопасные условия), строения угольного пласта (при сложном строении — более опасные условия), выдержанности

Таблица 3.1.11.

Вещественно-петрографический состав углей

Месторождение	Индекс пласта	Общий состав угля, %					Состав чистого угля по группам микрокомпонентов, %			
		чистый уголь	минеральные примеси				витринит	семивитринит	инертинит	липтинит
			глинистое вещество	пирит	карбонаты	кварц				
Интинское	11	61	32	4	1	2	73	6	19	2
	10	68	26	4	1	1	72	6	19	3
	9	78	17	3	2	—	72	5	20	3
	8	71	23	3	2	1	73	7	18	2
	7	60	32	4	2	2	72	6	18	4
	6	62	33	2	1	2	79	3	17	1
	5	76	19	2	2	1	75	5	16	4
	4	70	25	3	1	1	77	5	16	2
	3	71	22	4	1	2	73	5	20	2
	2	73	22	2	1	2	77	4	15	4
	1	64	30	3	1	2	67	10	20	3

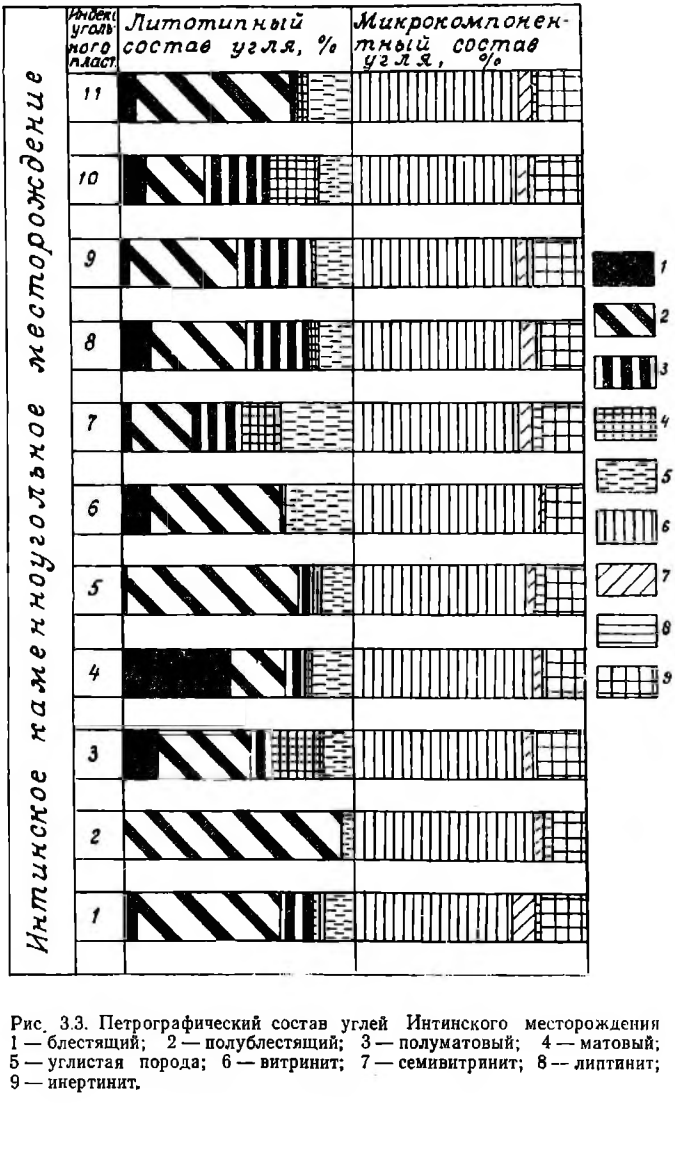


Рис. 3.3. Петрографический состав углей Интинского месторождения
1 — блестящий; 2 — полублестящий; 3 — полуматовый; 4 — матовый; 5 — углистая порода; 6 — витринит; 7 — семивитринит; 8 — липтинит; 9 — инертинит.

Таблица 3.1.12.

Качественные показатели каменных углей Интинского месторождения

Бассейн, месторождение		W^a, %	A^d_{yr}, %	V^{daf}, %	C	H	N	S^d_t, %	Q^r_i МДж/кг	R_o, %	ΣОК, %	У, мм	RI	SI
					% daf									
Интинское	11	5,8	22,1	39,5	75,2	4,8	2,0	3,1	30,8	0,58	20,2	0	—	—
	10	5,9	23,3	39,4	75,3	5,0	2,2	2,9	30,9	0,60	17,3	0	—	—
	9	5,7	20,9	38,1	75,6	5,0	2,1	2,8	31,1	0,62	19,5	0	—	—
	8	5,6	21,8	38,5	75,8	4,8	2,2	2,6	31,0	0,66	21,8	0	—	—
	7	5,2	22,9	38,1	75,4	5,0	2,2	3,2	31,2	0,67	22,0	0	—	—
	6	4,8	26,1	37,8	75,8	5,0	2,3	3,4	31,5	0,63	27,5	0	—	—
	5	5,2	20,3	37,8	76,8	4,9	2,2	2,0	31,2	0,66	20,9	0	—	—
	4	5,0	22,7	37,6	76,6	4,9	2,1	2,4	31,4	0,64	22,5	0	—	—
	3	4,6	23,3	38,3	76,4	5,0	2,1	3,1	31,6	0,61	19,5	0	—	—
	2	4,7	21,7	37,7	76,5	5,1	2,1	2,2	31,6	0,70	18,4	0	—	—
	1	4,3	22,3	38,4	77,0	5,0	2,1	2,7	31,8	0,62	23,8	0	—	—

пластов по площади (в зонах расщепления и раздувов более опасные условия) и тектонической нарушенности пластов отдельные участки шахтопластов формально по набору вышеуказанных горно-геологических факторов могут быть отнесены к опасным по самовозгораемости. В целом же, вследствие отсутствия генетических предпосылок для самовозгораемости, влияние горно-геологических факторов не проявляется, и угольные пласты Интинского месторождения, вероятно, следует полностью отнести к неопасным в отношении эндогенных пожаров.

3.1.2. Северо-западное крыло Интинской антиклинали

Общие сведения. Участок, протяженностью около 35 км между шахтным полем № 21 на северо-востоке и Комаюской синклиналью на юго-западе, представляет собой северо-западное крыло Интинской антиклинали. Географические координаты центра участка: 66°01' с. ш. и 59°58' в. д. Участок расположен в зоне лесотундры, поверхность представляет собой слаборасчлененную заболоченную равнину с отметками 51—61 м. Гидросеть района относится к бассейну реки Косью, протекающей северо-западнее на 1,5—13 км от выходов угольных пластов на северо-западном крыле Интинской антиклинали. Впадающие в нее реки Б. Инта (с притоком ручьем Черным) на северо-востоке и Черная на юго-западе пересекают участок вкрест простирания пластов. Две грунтовые дороги проходят через полосу выходов угольных пластов в 3 и 10 км от города Инты. Площадь участка около 52 км^2 (при ширине 1,5 км).

Степень изученности. Буровые работы на участке проводились периодически в 1941—1987 годы в процессе разведки отдельных площадей в Интинской синклинали, когда для расширения перспектив месторождения некоторые разведочные профили продолжались на северо-западное крыло Интинской антиклинали.

Первые обобщения по тектоническому строению и угленосности по результатам бурения 38 скважин на 3 профилях (Инта-Неченском, у реки Черной и в 8,5 км от реки Черной на СВ) были сделаны геологами А. А. Ипатовым и В. М. Бутровым в начале 1960-х годов. Балансовые запасы участка до глубины 1800 м были подсчитаны в количестве 1357,7 млн. т. по категориям C_2+C_3.

В последующие годы были разбурены еще два профиля (первый на границе с шахтным полем № 21 и второй в 14,3 км на ЮЗ от него). Всего рассматриваемая площадь на протяжении 25 км по простиранию освещается 58 скважинами, расположенными, в основном, на 5 разведочных профилях. Расстояния между последними от 4 до 10 км. Неизученными остались 10-километровый интервал северо-западного крыла Интинской антиклинали на юго-западе и характер перехода последнего в юго-восточное крыло Комаюской синклинали. В изучении геологии участка принимали участие Г. Г. Богданович, А. М. Оллыкайнен, Ю. С. Кузнецов,

литолого-стратиграфические исследования выполнялись Ф. И. Ёнцовой и Н. А. Шурековым.

Стратиграфия и литология. В геологическом строении участка принимают участие отложения воркутской и печорской серий пермской системы, повсеместно перекрытые четвертичными образованиями. По литологическому составу и фациальной характеристике отдельные горизонты пермской толщи северо-западного крыла антиклинали идентичны соответствующим горизонтам разреза перми в Интинской синклинали.

Воркутская серия — аналог уфимского яруса верхней перми — разделяется на лекворкутскую и интинскую свиты.

Лекворкутская свита вскрыта разведочными скважинами на мощность до 150 м. Граница с вышележащей интинской свитой проводится в кровле последнего снизу горизонта с морской фауной (в 20 м от угольного пласта 1 интинской свиты). Свита имеет смешанное континентально-морское происхождение. Разрез характеризуется низкой угленосностью, приуроченной к верхней ее части, и наличием слоев с обильной морской фауной.

Интинская свита представлена континентальными образованиями (кроме горизонта с лингулами в кровле пласта 4). Мощность ее от 515 до 635 м (таблица 3.1.13.). Свита сложена переслаива-

Таблица 3.1.13.

Сопоставление данных об изменчивости промышленно-угленосной толщи интинской свиты, а также угленосности по разведочным линиям

Разведочная линия	Расстояние между профилями, км	Мощность между пластьями II-1, м	Мощность интинской свиты, м	Углы падения пластов на выходах, град.	Угленосность		
					количество рабочих пластов	суммарная мощность рабочих пластов, м	индексы нерабочих пластов
I (граница с ш. полем № 21)	—	433	615	13—18	9	15,01	9, 6
II (Инта-Неченский профиль)	4,3	456	635	67—86	9	13,13	9, 6
VI	10,0	415	600	80—90	7	10,08	10, 9, 7, 6
VII	4,1	333	515	78—85	5	6,93	10, 9, 7, 6, 3, 1
XI (у р. Черной)	6,5	373	555	78—90	3	4,73	11, 10, 9, 7, 6, 3, 2, 1

нием песчаников (52,7%), алевролитов (13,5%), аргиллитов (30,8%), угольных пластов и пропластков (3,0%). Литологический разрез свиты очень изменчив по площади, и наиболее устойчивым элементом в нем являются угольные пласты. Аргиллиты и алевро-

литы тяготеют к угольным образованиям, песчаники занимают большую часть межпластовых интервалов. Фауна пресноводная, представлена преимущественно антракозидами. Верхняя граница свиты проводится условно в 120 м выше пласта 11 в почве мощного слоя песчаников с линзовидными прослоями мелкогалечного конгломерата.

Печорская серия вскрыта в нижней своей части до глубины 780 м (на нормальную мощность 250—300 м). Сложена она песчаниками (32%), алевролитами (36,2%), аргиллитами (28,2%), угольными пластами и пропластками (2,3%), углистыми аргиллитами (1,3%). Отличительными чертами вскрытого разреза серии являются отсутствие рабочей угленосности, развитие пестроцветных глинистых пород, наличие рассеянных в породах сферолитов сидерита. Фауна исключительно пресноводная. Флористически печорская серия характеризуется комиями, каллиптерисами, компсоптерисами и другими.

Четвертичные отложения представлены ледниковыми, аллювиальными и элювиальными осадками. Мощность их от 5 до 56 м, наиболее распространенными являются мощности 7—17 м. Максимальные мощности 20—56 м приурочены к древней погребенной долине в центре участка, заполненной древнеаллювиальными образованиями: глинами, суглинками, супесями, песками и галечниками. Водонасыщенные пески и галечники обычно залегают в низах древнеаллювиальной толщи. Мощность их достигает 10—15 м. Современные аллювиальные отложения встречаются в руслах рек и ручьев и имеют незначительную мощность. Ледниковые отложения сплошным чехлом покрывают пермские породы. Моренные глины и суглинки, флювиогляциальные пески с галькой и валунами образуют линзовидные залежи и приурочены обычно к средней части или к основанию разреза. В верхней части четвертичных отложений залегают покровные суглинки.

Тектоника. В структурном отношении участок представляет собой вытянутое в северо-восточном направлении северо-западное крыло Интинской антиклинали протяженностью 35 км. На северо-востоке граничит с шахтным полем № 21, в пределах которого Интинская антиклиналь периклинально замыкается по интинской свите (на протяжении 7 км, полого погружаясь под отложения печорской серии). Замыкание по лекворкутской свите происходит на северо-восточной границе рассматриваемого участка. Сводовая часть Интинской антиклинали сэродирована, в результате чего на поверхность выходят породы лекворкутской и талатинской свит. Ширина антиклинали, считая по кровле лекворкутской свиты, составляет от 3,0—2,8 км (на реках Кожым и Черная) до 2,0—1,8 км (севернее реки Черной). Юго-западнее рассматриваемого участка Интинская антиклиналь разделяет Интинскую и Комаюскую синклинали на протяжении около 16 км, а юго-западнее реки Кожым после центриклинального замыкания Интинской синклинали — сливается с Кожымской антиклиналью и в качестве последней продолжается на ЮЗ еще на 12 км (до пересечения

с Северной железной дорогой), переходя после замыкания Кожымской синклинали в крутопадающий юго-восточный борт Косью-Роговской впадины. Структура сочленения Кожымской и Интинской антиклиналей остается неизученной.

На северо-западном крыле Интинской антиклинали в пределах рассматриваемого участка отложения интинской свиты имеют очень крутое (67—90°) залегание до глубины 750 м по пласту 11 (скважины 2682 и 1113 на профиле II). Ниже, путем резкого изгиба, происходит выполаживание, и на глубине 900 м пласт 11 имеет пологое падение (9°). На всех остальных разведочных профилях глубина выполаживания угольных пластов не установлена из-за малой глубины или расположения скважин. На профиле I из-за начинающегося замыкания Интинской антиклинали угольные пласты 11 (до глубины 110 м) — 1 (до глубины 410 м) имеют на выходах пологое (13—18°) падение, но ниже указанных глубин путем перегиба они приобретают такое же крутое падение (66—76°), как и на других профилях.

Помимо упомянутых выше перегибов, залегание угольных пластов осложняется дизъюнктивными нарушениями. Последние выявлены на северо-востоке участка на профилях I и II, представлены «Большим сдвигом», пересекающим Интинскую синклиналь (поля шахт «Восточная», «Капитальная») и периклиналь антиклинали (шахтное поле № 21), и тремя взбросами со стратиграфическими амплитудами 12—30 м.

Угленосность. Промышленная угленосность участка связана с интинской свитой, содержащей 11 угольных пластов, обозначаемых снизу вверх индексами 1—11. Мощность угленосной толщи (между пластами 1 и 11) на северо-востоке участка составляет 433—456 м, на юго-западе — 333—373 м (таблица 3.1.13.). По степени сближенности выделяются верхняя группа пластов 11—7 мощностью 123—165 м и нижняя группа пластов 6—1 мощностью 155—205 м. Разделяются они почти безугольным междупластьем 6—7 мощностью 55—95 м.

Характеристика угольных пластов приводится в таблице 3.1.14.

По всем пластам повсеместно отмечается ложная кровля, сложенная углистыми аргиллитами и (весьма) неустойчивыми аргиллитами мощностью до 0,5 м. В непосредственной кровле, как правило, залегают аргиллиты мощностью от 0,1 до 5—6 м и над ними алевролиты мощностью до 2—7 м. Основная кровля сложена песчаниками, слои которых имеют обычно мощность 1—8 м. Еще выше следует переслаивание алевролитов, песчаников и аргиллитов, как правило, с преобладанием песчаников по мощности слоев и встречаемости. В отдельных случаях песчаники с размывом ложатся на породы непосредственной кровли или на угольный пласт. Мощность размывных песчаников достигает 20—26 м.

Породы почвы представлены теми же литологическими разновидностями и в той же последовательности от угольного пласта: аргиллит — алевролит — песчаник. Но в отличие от пород кровли

Таблица 3.1.14.

Характеристика угольных пластов северо-западного крыла Интинской антиклинали

Пласт	Средние расстояния между пластами, м	Площадь распространения, км²		Общая средняя мощность, м	Подсетная средняя мощность, м	Ad пласта, %	Ad угля, %	Строение в скобках кол-во породных прослоев (от — до)	Выдержанность
		общая	балансовая						
11	—	4,67	1,03	1,65	1,31	38,2	28,2	Сложное (2—10)	Относительно выдержанный
10	19	4,43	2,55	1,00	0,84	32,4	22,3	Сложное (1—6)	Относительно выдержанный
9	26	1,47	0,59	0,69	0,66	26,1	21,5	Сложное (0—3)	Невыдержанный
8	41	4,39	4,39	1,61	1,34	32,3	23,2	Сложное (2—6)	Выдержанный
7	62	3,87	2,02	0,88	0,78	35,5	23,0	Сложное (1—4)	Относительно выдержанный — невыдержанный
6	78	2,69	—	0,57	0,48	34,5	25,0	Сложное (0—2)	Невыдержанный
5	47	3,94	3,94	1,68	1,48	26,7	18,2	Сложное (1—7)	Выдержанный
4	41	3,85	3,85	1,42	1,29	27,3	21,5	Сложное (2—3)	Выдержанный
3	19	3,05	2,50	1,18	0,95	30,3	24,8	Сложное (0—4)	Относительно выдержанный
2	53	3,19	2,74	1,00	0,92	24,5	21,6	Сложное (0—3)	Относительно выдержанный
1	15	2,35	2,08	1,18	1,01	32,0	23,6	Сложное (0—5)	Относительно выдержанный — невыдержанный

глинистые породы непосредственной почвы характеризуются комковатостью, отсутствием слоистости, брекчиевидным строением.

Максимум угленосности приурочен к северо-восточной части участка, где на разведочном профиле I рабочее значение имеют 9 угольных пластов суммарной мощностью 15,01 м (таблица 3.1.13.). Лишь пласты 9 и 6 имеют балансовое значение только в интервале крутого залегания.

Через 4,3 км на ЮЗ, на профиле II, рабочее значение сохраняют все 9 пластов, но их суммарная мощность уменьшается до 13,13 м за счет расщепления пласта 1 и генетического утонения пластов 11, 10, 9, 3 и 2. Пласт 6 полностью теряет рабочее значение. Еще юго-западнее на 10 км, на профиле VI, количество рабочих пластов уменьшается до 7, а их суммарная мощность —

до 10,08 м. Пласты 10 и 7 кондиционны только при крутом залегании, пласт 9 полностью нерабочий.

На профиле VII остается 5 рабочих пластов суммарной мощностью 6,93 м. Пласты 3 и 1 теряют кондиционную мощность, а пласты 10 и 2 имеют балансовое значение лишь при крутом падении.

На профиле IX рабочее значение сохраняют пласты 8, 5 и 4 суммарной мощностью 4,73 м. Пласт 11 кондиционен по мощности только в интервале крутого залегания. Остальные семь пластов не имеют рабочего значения.

Юго-западнее профиля IX на протяжении 10 км северо-западное крыло Интинской антиклинали не изучено.

В Комаюской синклинали на профиле вдоль реки Кожым (примерно в 21 км на ЮЗ от профиля IX) кондиционную мощность имеют пласты 8, 5 и 4 (суммарно 3,87 м). Пласты 10, 7, 6 и 1 нерабочие, а пласты 11, 9, 3 и 2 отсутствуют.

Качество и технологические свойства углей. Качество углей на северо-западном крыле Интинской антиклинали изучено очень слабо.

Угли участка плотные, вязкие, с раковистым и полураковистым изломом; трещиноватые, с частыми глазками на поверхностях трещин кливажа.

Угольные пачки пластов сложены полублестящими, полуматовыми, в меньшем количестве матовыми и блестящими литотипами, часто переслаивающимися между собой. Текстура угля полосчатая. Основной частью органической массы угля является гелифицированное вещество. Фюзен находится в виде линзовидных прослойков. Минеральные примеси представлены глинистым веществом, дисперсно рассеянным в органической массе или находящимся в виде отдельных включений, обломками кварца, пиритом и карбонатами. Результаты микроскопического изучения углей 5 пластов участка приводятся в таблице 3.1.15.

Таблица 3.1.15.

Вещественно-петрографический состав углей северо-западного крыла Интинской антиклинали

Индекс пласта	№№ скважин	Глубина пласта, м	Микрокомпонентный состав, %				Органическая масса, %	Минеральные примеси, %			
			витринит	семивитринит	липтинит	инертинит		пирит	кальцит	глинистое вещество	кварц
11	683	130,4	90,4	2,0	7,6	—	87,0	0,3	0,6	11,2	0,9
11	2682	903,6	67,0	5,0	22,0	2,0	—	—	—	—	—
10	2682	930,8	69,0	5,0	17,0	4,0	—	—	—	—	—
9	2682	952,8	72,0	4,0	16,0	4,0	—	—	—	—	—
9	683	225,6	92,0	1,0	6,0	1,0	95,8	1,4	—	1,7	1,1
8	2682	1002,3	68,0	5,0	19,0	2,0	—	—	—	—	—
5	666	91,0	89,1	1,2	9,3	0,4	94,6	—	1,0	2,9	1,5

Отражательная способность витринита ($\bar{R}_o$) по единичным пробам (пласты 11—8 по скважине 2682) составляет 0,58—0,61%; выход летучих на органическую массу (V^{daf}) — 35,9—42,7% (в среднем по пластам — от 36,4% по пласту 2 до 40,4% по пласту 11); сумма отощающих микрокомпонентов ($\sum$ОК) — 18,6—25,3%; спекаемость отсутствует (у=о). В соответствии с ГОСТ 6991-86 «Угли Печорского бассейна. Классификация...» угли северо-западного крыла Интинской антиклинали относятся к марке Д, группе 1Д, подгруппе 1ДВ.

Высшая теплота сгорания горючей массы (Q_s^{daf}) составляет от 30,26 МДж/кг по пласту 8 до 32,09 МДж/кг по пласту1; содержание аналитической влаги (W^a) по пластам колеблется от 4,9% до 8,6%.

Качество угля по пластам приводится в таблице 3.1.16.

Технологические свойства углей северо-западного крыла Интинской антиклинали не изучались. Полезные ископаемые во вмещающих и перекрывающих отложениях и в углях отсутствуют. Полезные компоненты в углях, вмещающих и перекрывающих отложениях на участке не изучались.

Горно-геологические и горно-технические условия эксплуатации. Гидрогеологические условия северо-западного крыла Интинской антиклинали средней сложности аналогичны условиям разрабатываемой части месторождения. Комплекс четвертичных отложений обводнен незначительно. Притоки воды при проходке шахтных стволов, шурфов и котлованов обычно не превышают 5 м³/час., а из обводненных мощных древнеаллювиальных песчано-гравийных толщ, залегающих в депрессиях поверхности пермских пород,— 45 м³/час. В течение первых 3—4 суток эти притоки обычно уменьшаются в десятки раз.

Вся толща пермских пород неравномерно обводнена до глубины 120—160 м. Наиболее водообильны песчаники и конгломераты, в которых выше степень раскрытия трещин. С глубиной уменьшается количество открытых трещин, что ведет к сокращению водоносности пермских пород. Ниже 200—220 м от поверхности водоотдача пород угленосной толщи ничтожна. Только в кровле верхнего угольного пласта 11 отмечаются водонасыщенные песчаники с водопритоками в лавы до 15 м³/час. на глубинах до 350 м от поверхности. Притоки в шахты на 1 км простирания структуры составляют около 120—135 м³/час.

Питание подземных вод осуществляется за счет атмосферных осадков и незначительного подземного притока с соседних площадей.

По бактериологическому состоянию и химическому составу до глубины 160 м подземные воды пригодны для питьевого и хозяйственного водоснабжения. По физическим свойствам они высококачественные: прозрачные, без запаха, без цвета, обладают приятным вкусом.

Геокриологические и геотермические условия. Участок нахо-

Таблица 3.1.16

Качество углей северо-западного крыла Интинской антиклинали по пластам

Бассейн, месторождение		W^a, %	A^d_y, %	V^{daf}, %	C (% daf)	H (% daf)	N (% daf)	S^d_t, %	Q^r_i, МДж/кг	R_o, %	$\sum$ОК, %	У, мм	RI	SI
Печорский бассейн северо-западное крыло Интинской антиклинали	11	2,1—7,9 (4,9)	21,5—31,5 / 28,2	40,4	72,1	5,6	—	3,2—3,4	18,77	0,58	25,3	0		
	10	2,5—10,3 (6,0)	15,9—27,2 / 22,3	37,7	76,3	3,3	—	2,1—2,7	20,99	0,58	20,0	0		
	9	2,6—11,8 (6,2)	14,1—30,3 / 21,5	38,2	75,9	4,8	—	2,0—3,4	20,88	0,61	18,6	0		
	8	2,3—9,3 (6,1)	19,4—28,1 / 23,2	38,0	74,7	4,9	—	2,2—6,7	19,87	0,58	22,3	0		
	7	3,8—8,9 (6,1)	18,9—26,6 / 23,0	39,4	74,8	5,2	—	2,6—3,1	20,60	—	—	—		
	6	2,9—9,2 (6,3)	20,2—30,2 / 25,0	36,9	74,6	5,3	—	2,8—4,0	18,77	—	—	—		
	5	3,8—12,4 (6,9)	15,2—20,3 / 18,2	37,9	76,3	5,2	—	0,7—1,5	21,66	—	—	—		
	4	2,5—10,0 (8,6)	16,1—29,2 / 21,5	39,1	74,1	5,0	—	1,8—4,3	20,89	—	—	—		
	3	2,5—10,1 (6,6)	17,9—31,6 / 24,8	38,9	76,8	5,2	—	2,5—3,6	19,76	—	—	—		
	2	1,9—7,5 (6,1)	17,1—28,2 / 21,6	36,4	75,4	4,9	—	1,4—2,9	21,14	—	—	—		
	1	1,7—8,3 (5,4)	20,7—28,5 / 23,6	38,1	76,0	5,1	—	2,9—4,3	21,10	—	—	—		

дится в зоне островного распространения многолетней мерзлоты, занимающей около 10% территории. Верхняя граница мерзлоты находится на глубине сезонного промерзания, нижняя граница — на глубине до 18,7 м (скважина 1414). Температура многолетнемерзлых пород близка к 0°. Локальное распространение и малая мощность мерзлоты не оказывают существенного влияния на режим подземных вод.

Температурный режим горных пород в зависимости от глубины изучался по скважине 683. В интервале 53—895 м от поверхности температура увеличивается от +5° до +15°. Геотермическая ступень составляет 82 м на 1 градус Цельсия, а геотермический градиент — 1,21° на 100 м глубины.

Инженерно-геологические условия отработки участка определяются очень крутым (67—90°) залеганием до глубины 750 м от поверхности по верхнему пласту 11 и 1100—1200 м по нижнему пласту 1. Во всем остальном, включая газоносность и прочие природные факторы, они аналогичны условиям отработки полей действующих шахт Интинского месторождения.

Запасы угля по северо-западному крылу Интинской антиклинали подсчитаны на глубину 1200 м от поверхности на протяжении 25 км на северо-востоке. Принятые кондиции: для балансовых запасов минимальная мощность пласта 1,0 м при пологом и 0,8 м при крутом залегании, максимальная зольность — 40%; для забалансовых запасов — соответственно 0,7 м и 50%. По степени изученности запасы квалифицируются как предварительно оцененные категории C_2 и прогнозные категории P_1. По состоянию на 1 января 1988 г. запасы северо-западного крыла Интинской антиклинали (в тыс. т) приводятся в таблице 3.1.17.

Таблица 3.1.17.

Запасы угля по северо-западному крылу Интинской антиклинали

Индекс пласта	Балансовые (по категориям)			Забалансовые (категории C_2+P_1)		
	C_2	P_1	C_2+P_1	по мощности	по зольности	всего
11	21929	15507	37436	—	40666	40666
10	18503	23477	41980	—	19982	19982
9	8419	—	8419	10698	—	10698
8	35797	48625	84422	—	—	—
7	17432	10739	28171	15853	4769	20622
6	—	—	—	2829	—	2829
5	22311	66814	89125	—	—	—
4	12294	64879	77173	—	—	—
3	10983	30603	41586	5141	—	5141
2	11141	37161	48302	3049	—	3049
1	14496	28159	42655	1433	—	1433
ВСЕГО	173305	325964	499269	39003	65417	104420

В пересчете на горную массу (с учетом вовлечения в добычу внутрипластовых породных прослойков) балансовые запасы на площади подсчета составляют 606773 тыс. т.

Геолого-экономическая характеристика. Ввиду крутого залегания угленосной толщи на глубину до 750—1200 м от поверхности, северо-западное крыло Интинской антиклинали малоперспективно для подземной разработки. Возможно, с развитием технологии подземной газификации угля в условиях очень крутого залегания пластов (более 60°) окажется рациональной, особенно с точки зрения экологии, подземная газификация этих запасов с использованием газа на местных котельных и электростанции. Последнее позволило бы вовлечь в отработку и запасы на глубоких горизонтах (до 1000 м и более), и забалансовые запасы (при зольности до 50% и мощности пластов 0,7 м и более). Кроме того, заслуживает внимания метод скважинной гидродобычи угля.

3.1.3. Кожымское месторождение

Кожымское месторождение расположено в Интинском районе Республики Коми, в 45 км к юго-западу от города Инты, в пределах Кожымской синклинали. Свое название синклиналь получила от реки Кожым (притока реки Косью, впадающей в реку Усу), которая пересекает структуру в ее средней части. Северная железная дорога проходит непосредственно вдоль юго-восточного крыла Кожымской синклинали.

История изучения и освоения. Выходы угольных пластов по реке Кожым были открыты в 1924 г. А. А. Черновым. М. С. Волков в 1925 г., А. Ф. Лебедев в 1927—1929 г.г., А. К. Матвеев в 1930—1932 г.г. с помощью канав, шурфов, скважин ручного бурения и нескольких глубоких скважин механического бурения вскрыли и опробовали все угольные пласты в Кожымской синклинали. Итогом этих работ было заключение о переходе (превращении) большинства угольных пластов с глубиной в слои углистых аргиллитов и об отсутствии промышленной значимости месторождения.

Только с началом Отечественной войны и строительством железной дороги Печора — Воркута интерес к кожымским углям резко возрос. Печорстрой начал интенсивную разведку и эксплуатацию месторождения. По юго-восточному крылу синклинали были заложены и пройдены по 10 угольным пластам штольни (с одновременной добычей угля) протяженностью от 8,5 м по пласту III до 212,6 м по пласту VII от высокого берега реки Б. Сед-Йоль в сторону реки Кожым. Геологическая партия профессора А. П. Ротая вновь выполнила геологическую съемку разреза пермских отложений по реке Кожым, вскрыла и опробовала все угольные пласты. В результате А. П. Ротай дал благоприятный отзыв об угленосности месторождения. В 1941—1947 гг. была осуществлена разведка юго-восточного крыла синклинали на протяжении 6,6 км к ЮЗ от реки Кожым на глубину 280 м от поверхности с утверждением запасов в ГКЗ СССР в количестве 9935 тыс. т.

Одновременно, основываясь на отзыве А. П. Ротая, в 1942 г. в 500 м на СВ от реки Б. Сед-Йоль была заложена разведочно-эксплуатационная шахта № 1 производительностью 25 тыс. т угля в год для разработки пласта VII. Ствол шахты глубиной 60,9 м был пройден в середине 1943 г., а в 1944 г. шахта вступила в эксплуатацию. В условиях крутого падения применялась потолкоуступная система разработки пласта одной лавой. Выемка производилась с помощью пневматических молотков. Крепление выработок деревянное. В 1944 г. на площадке № 1 была заложена капитальная шахта № 2 производительностью 75 тыс. т угля в год для разработки пласта VII на юго-восточном крыле синклинали. Ствол глубиной 145,0 м был пройден 05.12.44—22.08.46. Единственный горизонт шахты на отметке минус 57, на нем центральным квершлагом вскрыт пласт VII, а позднее — пласты IV и I, причем пласт I вскрывался и разрабатывался на обоих крыльях синклинали. От центрального квершлага проходились северные и южные откаточные штреки. С вводом в эксплуатацию пластов IV и I производственная мощность шахты постепенно увеличивалась и достигла максимума в 1959 г.—300 тыс. т в год. Шахта № 1, выработав свои запасы на верхнем горизонте пласта VII между реками Б. Сед-Йоль и Кожым, была поглощена шахтой № 2. Шахта была ликвидирована постановлением Коми Совнархоза от 31.05.60 г. № 104 из-за убыточности, обусловленной: 1) низкой угленосностью и ограниченностью запасов месторождения; 2) необходимостью содержать на единственной маломощной шахте целый комплекс подсобных предприятий, вплоть до электростанции; 3) крутым залеганием пластов, исключившим возможность применения высокопроизводительных горных машин. Добыча за все время эксплуатации составила 2096 тыс. т, в том числе по пластам VII, IV и I—915, 159 и 1022 тыс. т соответственно; потери — 343 тыс. т, в том числе по пластам VII, IV и I — 110, 14 и 219 тыс. т соответственно. На юго-восточном крыле пласт VII отработан на протяжении 7,0 км; пласт IV — на протяжении 2,4 км и пласт I — на протяжении 4,4 км (и 0,8 км на северо-западном крыле).

Разведочные работы под руководством Г. Г. Богдановича, В. М. Бутрова, Н. А. Шурекова, Ф. П. Хатунцева велись непрерывно вплоть до 1959 г., когда с введением более жестких кондиций по мощности угольных пластов (1,0 м вместо 0,6 м при пологом залегании и 0,8 м вместо 0,5 м при крутом залегании) стала очевидной бесперспективность разработки Кожымского месторождения. Геологическое изучение месторождения было завершено в 1964 г. составлением сводного отчета с утверждением запасов в ГКЗ СССР (Бутров и другие).

Стратиграфия. Угленосными на Кожымском месторождении являются отложения воркутской серии, имеющей уфимский возраст. В соответствии с особенностями фациального состава она делится на лекворкутскую и интинскую свиты (рис. 3.4.).

Лекворкутская свита, мощностью 650 м, слагается песчаниками

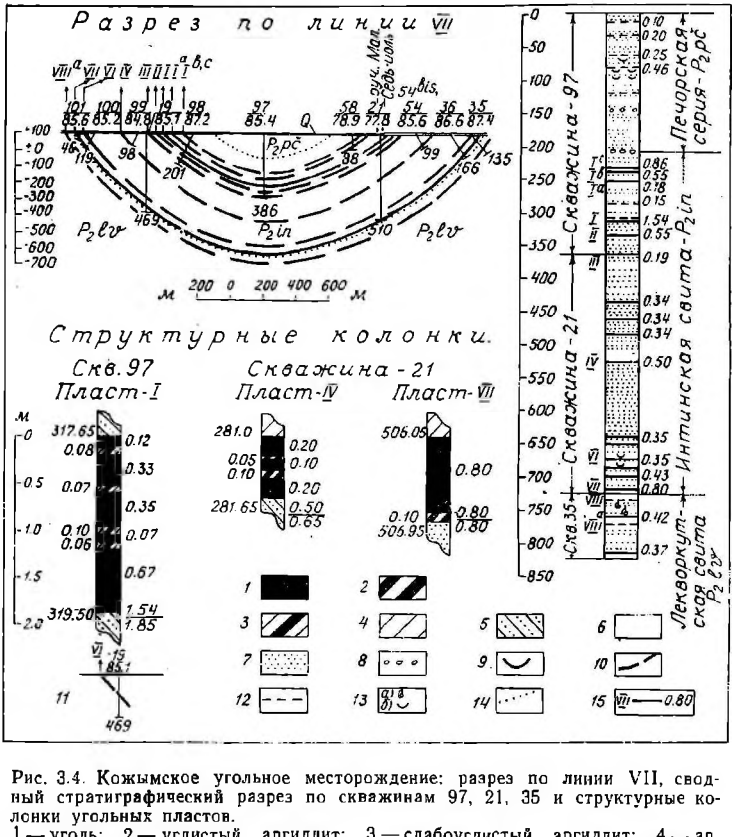


Рис. 3.4. Кожымское угольное месторождение: разрез по линии VII, сводный стратиграфический разрез по скважинам 97, 21, 35 и структурные колонки угольных пластов.
1 — уголь; 2 — углистый аргиллит; 3 — слабоуглистый аргиллит; 4 — аргиллит; 5 — алевролит; 6 — аргиллиты и алевролиты; 7 — песчаники; 8 — конгломераты; 9 — угольные пласты с устойчивой рабочей мощностью; 10 — угольные пласты с неустойчивой рабочей мощностью; 11 — скважина: «19» — номер скважины, цифрами под ним «85.1» — абсолютная отметка ее устья, «469» — забой скважины (глубина). VI — индекс угольного пласта; 12 — угольные пропластки; 13 — фауна: а) морская, б) пресноводная; 14 — стратиграфические контакты; 15 — угольный пласт: «VII» — его индекс, «0.80» — мощность в м.

(48%), алевролитами (44%), аргиллитами (7%), углем и углистыми аргиллитами (0,7%). Нижние 450 м разреза свиты представлены, в основном, морскими отложениями, в которых встречены шесть маломощных пропластков углистого аргиллита. Верхние 200 м свиты угленосны; в основании этого интервала залегает угольный

пласт IX и в верхней части — пласты VIII и VII; пропластки угля и углистого аргиллита — по всему интервалу. Угленосность последнего возрастает до 1,5—2,0%. В разрезе свиты отмечается обилие морской фауны (брахиопод, гастропод, мшанок и другой), в верхней части встречены также пресноводная фауна (антракозиды) и форменные растительные остатки. Верхняя граница свиты проводится по последнему снизу фаунистическому горизонту с морскими пелециподами, расположенному в 20—30 м выше пласта VII.

Интинская свита, мощностью около 600 м, сложена песчаниками (43,6%), алевролитами (31,9%), аргиллитами (21,0%), углем и углистыми аргиллитами (2,3%). Крупнозернистые песчаники и гравелиты встречаются в интервале залегания угольных пластов IV—I в виде узких вытянутых залежей, с размывом ложащихся на подстилающие породы, в том числе на угольные пласты. Фауна пресноводная: антракозиды, остракоды и филлоподы; очень редко встречается солоноватоводная фауна — мелкие гастроподы, близкие к локсонемам. Интинская свита на Кожымском месторождении является основной угленосной толщей, содержит 8 маломощных угольных пластов и около 40 пропластков. Верхняя граница свиты проводится примерно в 100 м выше пласта 1^{c} по почве первой снизу пачки грубозернистых пород (крупнозернистых песчаников и гравелитов).

Печорская серия сохранилась только в приосевой зоне Кожымской синклинали. Вскрытая мощность не превышает 170 м. В основании серии залегает толща (20—30 м) крупнозернистых песчаников, обычно содержащих гравийный материал. Выше следует переслаивание алевролитов, песчаников и редких маломощных слоев аргиллитов. Угленосность вскрытого разреза серии низкая, отмечено несколько пропластков углистого аргиллита и угля. Фауна представлена неморскими двустворками, флора — первыми печорскими формами; комиями, руфлориями и другими. Возраст сохранившейся части печорской серии (низов сейдинской свиты) — уфимский или казанский.

Четвертичные отложения сплошь покрывают площадь Кожымского месторождения, прерываясь лишь в нескольких точках в долинах рек Б. и М. Сед-Йоль и Кожым, где обнажаются по берегам пермские породы. Мощность четвертичных отложений от 1,4 до 23,6 м, в среднем 6,5 м. Представлены они, в основном, ледниковыми образованиями, а в долинах рек — аллювиальными галечниками, песками, супесями и суглинками мощностью до 8,3 м.

Тектоника. Кожымская синклиналь узкая, вытянутая в северо-восточном направлении (СВ 50°). Шарнир синклинали занимает наиболее глубокое положение у реки Кожым (пласт I залегает на отметке минус 382, пласт VII — на отметке минус 824). На СВ он поднимается под углом 6°, и синклиналь замыкается по печорской серии через 2,9 км, по пласту I — через 4,7 км и по интинской свите — между рекой Черной и ручьем Черным (примерно в 26 км от реки Кожым). В юго-западном направлении шарнир синклинали вначале воздымается на протяжении 3,4 км на 184 м, на протяже-

ний следующих 2,9 км он понижается на 100 м, а в 15 км от реки Кожым синклиналь замыкается по интинской свите. Ширина синклинали по выходам пласта I от 0,6—0,8 км северо-восточнее линии стволов шахт №№ 1—2 до 1,0—1,5 км — юго-западнее; по выходам пласта VII — 1,5—1,0 км на северо-востоке, около 2,0 км на юго-западе и 2,5—3,8 км на реке Кожым и на протяжении 6,5 км на ЮЗ от нее. Юго-восточное крыло синклинали прямолинейное. В разрезе у реки Кожым синклиналь имеет узкую приосевую часть и крутые (до 75—85° на выходах) крылья, причем крутые падения свойственны и глубоким горизонтам. Осложняет строение северо-западного крыла синклинали на протяжении 6,5 км к ЮЗ от реки Кожым резкий изгиб (с 45—55° до 2—10°) пластов VII—IX на глубине 150—350 м от поверхности, вследствие чего образуется выдающийся к СЗ на 1,5—2,0 км выступ нижней границы интинской свиты и пластов VII—IX. К ЮЗ от реки Кожым падение крыльев постепенно уменьшается до 30—40°, строение синклинали становится почти симметричным. На СВ крылья тоже выполаживаются (до 50° на выходах), и в 6 км от реки Кожым синклиналь приобретает коробчатую форму. Тектонических разрывов разведочными работами не выявлено. Горными выработками шахты № 1—2 встречены несколько нарушений с амплитудой до 2 м.

Угленосность и качество угля. Угольные пласты Кожымского месторождения содержатся в обеих свитах воркутской серии. Индексация пластов ведется римскими цифрами сверху вниз. Согласно последним литолого-стратиграфическим исследованиям, пласты I, IV и VII Кожыма сопоставляются с пластами 8, 5 и 0 (в 37—44м ниже пласта 1) Интинского месторождения. Устойчивое рабочее значение имеет только пласт I, пласт VII кондиционен участками лишь при крутом залегании. Все остальные пласты не имеют рабочего значения, забалансовые запасы подсчитаны по пластам $I^в$, II, IV и VII. Характеристика пластов Кожымского месторождения на изученном разведочными работами 12,5-километровом отрезке синклинали приводится в таблице 3.1.18.

Разрезы пластов I, IV и VII, разрабатывавшихся шахтой № 1—2, показаны на рис. 3.4. Качество товарного угля в 1958 г. по данным ОТК шахты: $W^r = 12{,}4\%$, $A^d = 25{,}5\%$, $V^{daf} = 39{,}6\%$, $S_t^d = 2{,}5\%$, $C_o^{daf} = 73{,}0\%$, $H_o^{daf} = 5{,}2\%$, $Q_s^{daf} = 7720$ ккал/кг. Состав органической массы кожымских пластов: витринит — 78—90%, семивитринит — 3— 6%, семифюзенит — 6—10%, микринит — 2—8% и лейптинит — 1—3%. Кожымские угли гумусовые, высокозольные, высокосернистые, труднообогатимые, по марочному составу относятся к длиннопламенным и могут использоваться, в основном, как энергетические.

Гидрогеологические условия. Месторождение умеренно обводненное. Четвертичные отложения сложены преимущественно водонепроницаемыми глинисто-суглинистыми разностями, а песчаные

Таблица 3.1.18.

Индекс пласта	Междупластье, м от—до (ср.)	Количество пересечений	Общая мощность, м	Подсчетная мощность м	A^d_y, %	S^d_t, %	V^{daf}, %	Q^{daf}_s, ккал/кг
$I^в$	—	26	0,46—1,27 (0,84)	0—0,81 (0,41)	35,0	4,5	36,9—45,1	7076—
$I^в$	3—22 (8)	27	0,07—1,21 (0,68)	0,07—0,78 (0,24)	28,7	2,7	»	—7658
$I^а$	4—17 (9)	24	0,17—1,08 (0,49)	0,17—0,92 (0,37)	26,6	3,4	»	»
I	30—80 (59)	28	1,13—2,47 (1,72)	0,56—1,74 (1,20)	24,8	3,6	»	»
II	18—35 (24)	33	0,36—0,88 (0,55)	0,32—0,78 (0,47)	25,9	3,9	»	»
III	16—33 (30)	27	0,22—0,83 (0,47)	0—0,63 (0,22)	30,7	3,6	»	»
IV	150—161 (157)	30	0,48—1,32 (0,76)	0,26—1,11 (0,58)	28,3	4,8	»	»
VI	146—161 (158)	40	0,10—0,79 (0,44)	0,12—0,57 (0,35)	22,4	2,4	»	»
VII	42—54 (48)	52	0,26—1,93 (0,90)	0,26—1,93 (0,83)	17,4	1,7	»	»
$VIII^а$	44—54 (48)	23	0,20—1,32 (0,61)	0—0,66 (0,35)	24,9	4,7	»	»
IX	90—142 (109)	14	0.59—1,90 (1,21)	0,32—1,30 (0,67)	25,2	3,9	»	»

и гравийно-галечные образования распространены в виде обособленных линз и прослоев. Поэтому притоки воды из четвертичных отложений при проходке шурфов и шахтных стволов не превышали 3 м³/час. Исключение составляют водонасыщенные аллювиальные песчано-гравийные отложения древних русел рек и ручьев, воды из которых, с дебитом до 350 м³/час, трижды прорывались в шахту № 2.

Пермские породы до глубины 120—150 м от поверхности водонасыщены, но вследствие резкой анизотропии отложений наиболее водообильны песчаники и гравелиты. По условиям циркуляции воды относятся к пластово-трещинным и трещинным.

Притоки воды в шахту № 1—2 возрастали по мере расширения фронта горных работ от 36 м³/час в 1949 г. до 236 м³/час в 1961 г. Коэффициент водообильности — 8,6 в 1961 г.

Запасы угля. Балансовые запасы угля, подсчитанные по всей разведанной площади (12,5-километровый отрезок Кожымской синклинали с максимальной угленосностью), составляют 22,1 млн. тонн категорий $B+C_1$ и 2,45 млн. т категории C_2, забалансовые — 51, 68 млн. т. По лучшему на месторождении пласту I балансовые запасы подсчитаны в количестве 19,3 млн. т, по пласту VII только на участках крутого залегания — 2,8 млн. т. Утвержденные ГКЗ

СССР (протокол № 4333 от 12.06.64) указанные запасы до настоящего времени числятся на Государственном балансе полезных ископаемых Российской Федерации.

Промышленное значение и перспективы. Угленосность Кожымского месторождения низкая, качество углей невысокое. Запасы угля ограниченные. Поэтому промышленного значения месторождение в настоящее время не имеет.

Таблица 3.1.19.

Качество углей Кожымского месторождения

Индексы пластов	W^a, %	A^d, %	V^{daf}, %	C, % daf	H, % daf	S^d_t, %	Q^r_i, МДж/кг	ОК, %
I-с	6,3	39,2	41,9	72,9	4,7	4,5	29,81	—
I-в	7,4	34,3	41,3	75,1	4,7	2,9	30,19	—
I-а	8,3	25,9	39,9	74,4	5,2	3,0	29,81	—
I	7,0	24,4	40,2	74,3	5,0	3,0	30,35	13
II	7,4	25,8	40,8	73,2	5,2	3,1	30,44	—
III	6,5	36.1	42,3	73,3	5,3	3,6	29,89	—
IV	6,7	29,9	39,7	73,0	4,8	4,2	30,40	8
VI	6,5	23,0	43,5	74,2	4,2	2,4	30,40	—
VII	7,6	17,4	38,0	75.6	4,8	1,5	30,90	18
VIII	5,1	26,5	40.1	75,1	4,7	4,4	32,11	—
VIII[а]	6,8	25.9	38,9	75.5	4,7	3,8	31,44	—
IX	7,3	21,1	37,8	73,5	4,6	3,3	30,69	—

3.1.4. Комаюское месторождение

Общие сведения. Комаюское месторождение расположено в Интинском районе Республики Коми, на листе Q-40-84-В карты масштаба 1 : 50 000, в 25—41 км юго-западнее города Инты и в 8—12 км на СЗ от станции Кожым Северной железной дороги. Месторождение пересекается реками Косью на севере и Кожым — в центральной части. На правом берегу последней расположены поселок Комаю и деревня Кожым-вом (у впадения реки Кожым в реку Косью). Географические координаты центра месторождения: 65°53' с. ш. и 59°38' в. д.

Поверхность представляет собой сильно заболоченную с многочисленными озерами и ручьями равнину с отметками от 50,3 (уровень воды в реке Косью) до 80,1 м, слегка покатую в северо-западном направлении. Климат района субарктический, лесотундра, многолетняя мерзлота островная. Лес распространен в основном вдоль рек и ручьев.

Степень изученности. В 1924 г. А. А. Чернов на протяжении первых 14 км от устья реки Кожым описал 4 обнажения пермских пород, причем в первом обнажении (на четвертом километре) установил западное крыло Первой (западной) синклинали, а в четвертом обнажении (в 14 км от устья) — восточное крыло Второй (восточной) синклинали. В первом обнажении зафиксирована

угленосность в виде сажи и тонких угольных прослоев, в четвертом обнажении — четыре угольных пласта мощностью от 0,5 до 2,2 м.

В 1925 г. М. С. Волков канавами вскрыл почти 3-километровый разрез перми между обнажениями 4 и 5 и обнаружил еще 7 угольных пластов; число их на четвертом обнажении достигло 11 при общей мощности 9,79 м.

В 1927—1928 гг. А. Ф. Лебедев канавами вскрыл разрез северо-западного крыла Первой синклинали протяженностью 1142 м на первом обнажении с 17 угольными пластами и пропластками мощностью от 0,52 до 2,01 м (суммарной мощностью 12,7 м).

В 1930 г. были пробурены 4 колонковые скважины на юго-восточном закрытом крыле и 2 скважины на северо-западном крыле Первой синклинали. Результатом был вывод об ухудшении качества угольных пластов с глубиной и о замещении их углистыми аргиллитами (А. К. Матвеев и Пашковский). Разведочные работы на Первой синклинали были прекращены.

В 1940-ые годы А. П. Ротай вновь описал разрез пермских отложений по реке Кожым. На составленной им геологической карте района Первая синклиналь была показана как продолжение Интинской синклинали. Пробуренными в 1957—1958 гг. на IX профиле (вдоль реки Кожым) 9 скважинами глубиной от 190 до 515 м были выявлены структура и угленосность Первой синклинали (А. А. Ипатов, 1959).

При поисково-оценочных работах на Южно-Чернореченской площади Интинского месторождения в 1990 г. было установлено, что Интинская синклиналь, центриклинально замыкаясь по верхним угольным пластам интинской свиты, в профиле по реке Кожым выражается в виде «мелкой синклинальной складочки», отмеченной еще А. П. Ротаем в своде Кожымской антиклинали, разделяющей Первую и Вторую (Кожымскую) синклинали. Угленосная Первая синклиналь, ошибочно считавшаяся продолжением Интинской синклинали, выделяется в самостоятельное Комаюское месторождение.

Стратиграфия и литология. Комаюское месторождение сложено терригенными породами верхней перми, перекрытыми четвертичными отложениями. Верхнепермская толща подразделяется на воркутскую и печорскую серии.

В составе воркутской серии уфимского возраста выделяются нижняя лекворкутская и верхняя интинская свиты.

Лекворкутская свита (P_2lv) мощностью около 620 м слагается песчаниками (48,3%), алевролитами (43,6%), аргиллитами (7,4%), углями и углистыми аргиллитами (0,7%). Нижняя граница свиты в разрезе по реке Кожым проводится по фаунистическим данным: по первым снизу Lingula arctica Milor и микрофауне фораминифер. Верхняя граница четкая — по кровле последнего снизу горизонта с морской фауной, расположенной в 15—20 м ниже пласта I. Свита имеет смешанный континентально-морской генезис. Слои с морской фауной (пелециподами, брахиоподами, криноидеями, мшанками, гастроподами и фораминиферами, иногда в мас-

совых скоплениях) сменяются лагунными отложениями с редкой угнетенной фауной или немыми континентальными образованиями. Растительные остатки редкие, плохой сохранности; форменные растительные остатки встречаются, в основном, в верхней части свиты. Среди них наиболее распространены кордаиты, каламиты и папоротники. Верхние 260 м разреза свиты угленосны. Здесь расположены 4 маломощных угольных пласта и несколько мелких пропластков. Конкреции известковистые или смешанные железисто-карбонатные, в нижней части свиты довольно часты маложелезистые анкеритовые конкреции.

Интинская свита (P_2in) мощностью 520—550 м слагается серыми и зеленовато-серыми песчаниками (43,6%), алевролитами (32,9%), аргиллитами (21,2%), углями и углистыми аргиллитами (2,3%). Характерно увеличение содержания грубозернистых разностей пород снизу вверх по разрезу вплоть до появления прослоев гравелитовых песчаников в верхней части свиты. Широко распространены железисто-карбонатные конкреции, реже — чисто известковистые. Фауна пресноводная (антракозиды, остракоды, филлоподы), очень редко встречаются гастроподы, близкие к локсонемам. Флора многочисленная, но форменные остатки редкие, представлены каламитами, кордаитами, папоротниками, мхами и другими. Интинская свита является основной угленосной толщей месторождения. Верхняя ее граница проводится условно в почве первой снизу мощной пачки грубозернистых пород, залегающей примерно в 134 м выше угольного пласта 10.

Печорская серия (P_2pc) вскрыта на профиле IX (правый берег реки Кожым) одной скважиной 126 на мощность около 200 м на неопределенном стратиграфическом уровне. Нижняя половина разреза скважины почти полностью сложена песчаниками с единичными прослоями гравелитов, верхняя — алевролитами с тонкими слоями песчаников и аргиллитов. В последних отмечены два прослойка угля мощностью 0,2 м и 0,4 м, угольный пласт мощностью 1,1 м и слой слабоуглистого аргиллита мощностью 1,75 м. Спорово-пыльцевой комплекс характеризуется значительным содержанием пыльцы голосеменных растений (саговообразных и примитивных хвойных) и небольшим содержанием кордаитовых и вельвичневых. Меньше, чем в подстилающих отложениях, содержание спор папоротников и плауновых (Ищенко, 1959).

Четвертичные отложения (Q) мощностью 6,9—13,0 м представлены во всех пересечениях на профиле IX обводненными разнозернистыми песками с большим содержанием галек и валунов и отдельными линзами суглинков. Обычно пески покрываются моренными суглинками и глинами, в верхней части переотложенными (покровные суглинки).

Тектоника. Структурой Комаюского месторождения является одноименная синклиналь, ограниченная на северо-западе Комаюской антиклиналью. Комаюская пара складок расположена во внутренней, сложно построенной зоне Косью-Роговской впади-

ны, на границе с относительно простой внешней зоной последней. Находящаяся юго-восточнее Комаюской синклинали Интинская антиклиналь юго-западнее реки Кожым сливается с Кожымской антиклиналью после замыкания Интинской синклинали. С замыканием Кожымской синклинали в пересечении ее рекой Ольховей, северо-западное крыло Кожымской антиклинали превращается в юго-восточный борт Косью-Роговской впадины, о чем свидетельствуют результаты бурения скважин Железнодорожного профиля через Косью-Роговскую впадину (между разъездами Охот-пост и Изъяю).

Комаюская антиклиналь брахиформная. По данным полевых электроразведочных работ юго-западное периклинальное замыкание по интинской свите находится примерно в 7 км от профиля IX, что подтверждается структурно-картировочными работами 1962 г., северо-восточнее — в 9 км. Общая протяженность антиклинали около 16 км, ширина — около 3,5 км в пересечении по профилю IX. Брахиформность антиклинали приводит к тому, что Комаюская синклиналь открывается в Косью-Роговскую впадину на юго-западе между реками Ольховей и Кожым, на северо- востоке под рекой Косью в районе острова Сарьюга.

Строение Комаюской синклинали изучено по профилю IX. Ширина ее по нижней границе интинской свиты около 3000 м, глубина — 595 м от дневной поверхности. Синклиналь асимметричная, ось ее смещена на северо-запад. Юго-восточное крыло широкое (около 2400 м), пологое. Углы падения верхних пластов 10, 8, 7 и 6 составляют 10—15°; нижних пластов 5, 4, 1 и $0^а$— 40-60° на глубину до 200—400 м, ниже после плавного выполаживания они залегают под углами 8—20°. Северо-западное крыло крутое, углы падения 78—60° выдерживаются по всем пластам неизменными до приосевой зоны синклинали, вследствие чего ширина его составляет всего около 600 м.

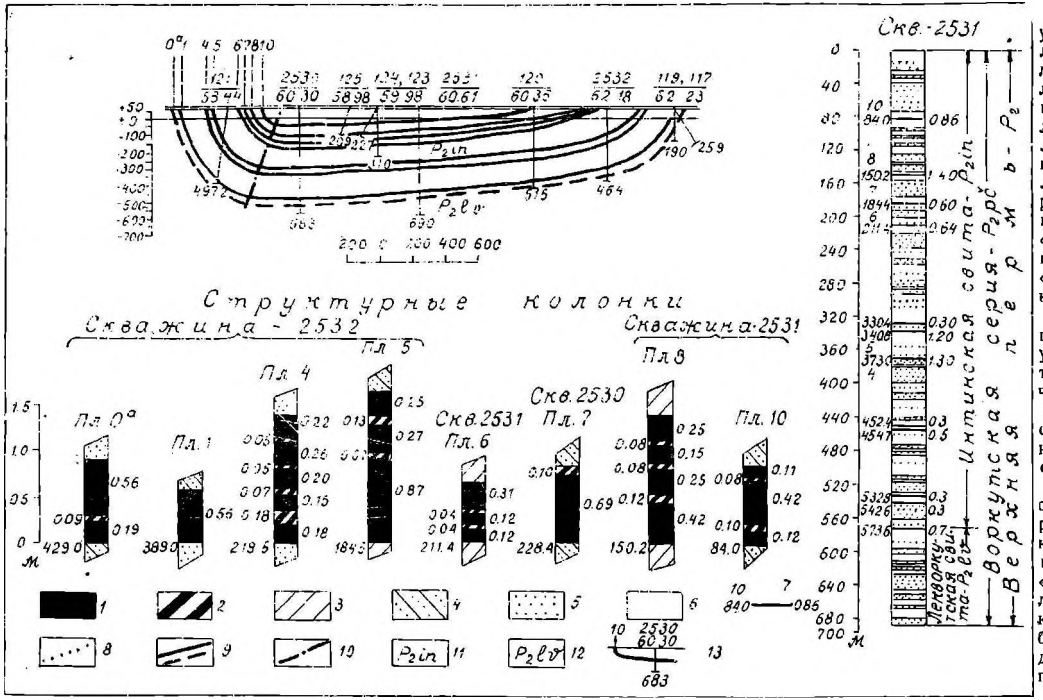
Угленосность и качество углей. Угленосность Комаюского месторождения приурочена, в основном, к интинской свите.

В лекворкутской свите скважинами 117, 119 и 122 профиля IX пересечен один нерабочий пласт $0^а$, сопоставляемый с пластом VII, разрабатывавшимся на Кожымском месторождении. Расположен он в 20—25 м ниже верхней границы лекворкутской свиты. Нижележащие угольные пласты и пропластки, известные в береговых обнажениях реки Кожым и на Кожымском месторождении, в Комаюской синклинали скважинами 117, 119 и 122 не встречены.

В интинской свите выявлены семь угольных пластов, обозначаемых снизу вверх индексами 1, 4, 5, 6, 7, 8, 10 и считающихся аналогами одноименных пластов Интинского месторождения (рис. 3.5.).

Характеристика угольных пластов Комаюского месторождения приводится в таблице 3.1.20.

Пласты 1, 6 и 7 имеют мощность меньше 0,7 м; пласты $0^а$ и 10 — от 0,7 до 0,9 м. Пласты 4, 5 и 8 обладают кондиционной



1—уголь; 2—углистый аргиллит; 3—аргиллит; 4—алевролит; 5—песчаник; 6—аргиллиты и алевролиты; 7—угольный пласт на литологическом разрезе: «10»—индекс пласта, «84.0»—глубина залегания, «0.86»—мощность; 8—стратиграфические границы; 9—угольные пласты на геологическом разрезе; 10—тектоническое нарушение; 11—интинская свита; 12—лекворкутская свита; 13—буровая скважина: «2530»—номер скважины, «60.30»—абсолютная отметка, «683»—забой, «10»—индекс угольного пласта.

Рис. 3.5. Разрезы: по разведочной линии IX, скважины 2531 (со стратиграфической характеристикой) и структурные колонки угольных пластов Комаюской синклинали;

Таблица 3.1.20.

Характеристика угольных пластов Комаюского месторождения

Индекс пласта	Междупластье среднее, м	Максимальная глубина пласта на профиле IX, м	Количество пересечений	Общая мощность, м	Подсчетная мощность, м	Зольность, %		S_t^d %	V^{daf}, %	Q_s^{daf}
				от — до (средняя)		пласта	угля			
10	—	128	5	0,69—0,98 (0,84)	0,65—0,90 (0,73)	32,9	22,1	2,1	41,2	—
8	68	196	5	1,14—1,57 (1,30)	0,94—1,07 (1,00)	33,6	21,5	1,6	45,1	—
7	40	236	4	0,34—0,69 (0,49)	0,34—0,69 (0,49)	24,4	24,4	—	—	—
6	25	261	4	0,25—0,69 (0,57)	0,25—0,69 (0,55)	29,9	28,8	—	—	—
5	125	386	4	1,03—1,59 (1,32)	1,00—1,39 (1,20)	28,2	23,8	3,1	38,0	—
4	35	491	5	1,28—1,36 (1,32)	1,01—1,23 (1,09)	33,6	25,0	—	—	—
1	152	573	7	0,13—0,56 (0,38)	0,13—0,56 (0,37)	23,4	21,3	—	—	—
0[a]	40	613	6	0,69—1,00 (0,82)	0,68—1,00 (0,78)	22,7	17,5	0,9	38,0	30,5

мощностью по всем качественным пересечениям. Строение их сложное.

Кроме зольности, другие показатели качества угля комаюских пластов определены лишь по единичным пересечениям. Элементарный состав угля не определялся. Коксовый остаток порошкообразный.

Микрокомпонентный состав угля изучался по пластам 5 и $0^а$ по скважине 120. Содержание компонентов группы витринита от 83,2 до 88,4%; группы семивитринита — 4,5—12,0%; группы фюзинита — 1,5—10,2% и группы лейптинита — 0,8—1,7%. Среди минеральных примесей преобладает глинистое вещество (5—30%); пирит, карбонаты и кварц находятся в подчиненном количестве (от 0,8 до 5,2%). Комаюские угли гумолитовые, класса гелитолитов и образованы из высших наземных растений, по комплексу петрографических и качественных показателей относятся к длиннопламенным, высокозольным, сернистым, труднообогатимым и могут использоваться в качестве энергетического сырья.

Горно-геологические условия. Отсутствие крупных тектонических нарушений, умеренная обводненность (по аналогии с Кожымским и Интинским месторождениями), небольшая глубина рабочих угольных пластов (до 200 м по пласту 8 и до 420 м по пласту 4) при пологом залегании на протяжении 1900—2200 м по падению юго-восточного крыла синклинали, состав и последовательность залегания вмещающих пород, отсутствие горно-динамических проявлений, сравнительно невысокая газоносность — все это благоприятствует подземной разработке Комаюского месторождения.

К осложняющим отработку факторам относятся наличие на поверхности месторождения крупных рек Кожым и Косью, небольшая мощность рабочих пластов и низкое качество углей.

Запасы. Принимая общую площадь распространения рабочих угольных пластов равной 50 км² (2,4 км — ширина синклинали и около 20 км — протяженность ее с учетом периклинальных замыканий Комаюской антиклинали), суммарную мощность угля по трем пластам — 3,3 м и объемный вес угля — 1,45 т/м³, прогнозные запасы угля по месторождению составят порядка 290 млн. тонн. С учетом коэффициента 0,6 и целиков под водными объектами запасы угля по категории P_3 оцениваются в 150 млн. тонн.

Перспективы. Район относительно освоен, находится вблизи Северной железной дороги. При подтверждении прогнозных запасов на Комаюском месторождении возможна закладка современной шахты.

3.1.5. Усть-Кочмесская площадь*)

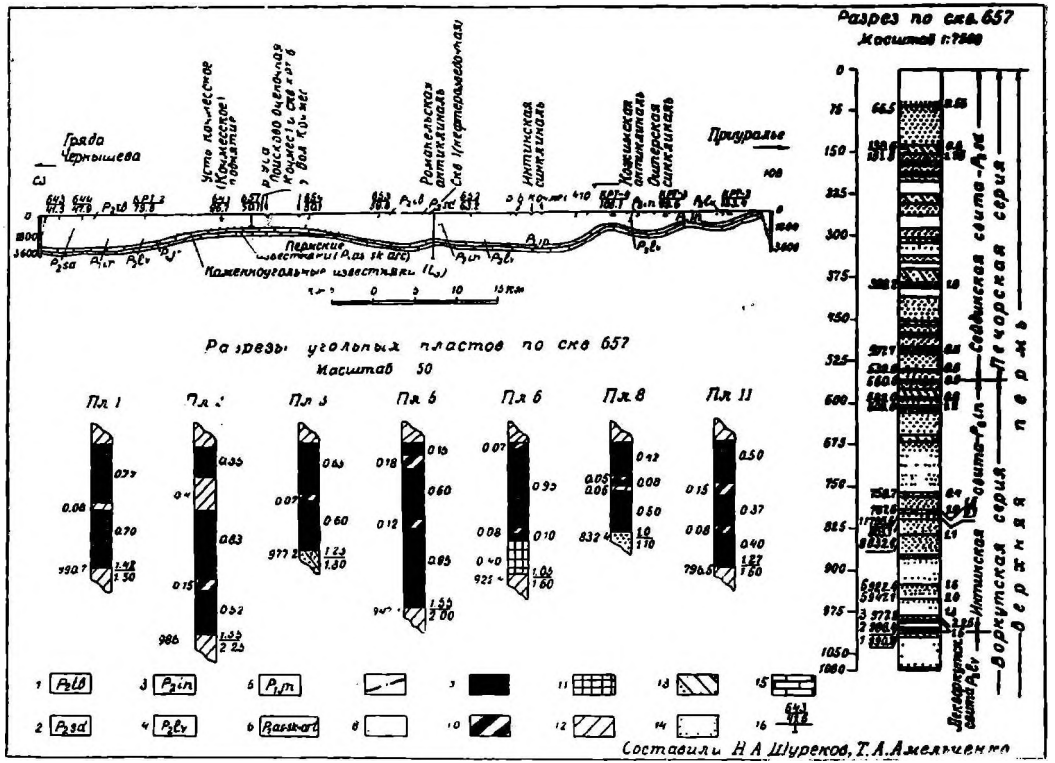
Усть-Кочмесская брахиантиклиналь расположена в пределах Кочмесской ступени Косью-Роговской впадины. Она вытянута по обе стороны реки Усы вверх по течению от устья ее левого притока — реки Косью. В центральной части площади в реку Усу

слева впадает река Б. Кочмес. Административно участок входит в Интинский район Республики Коми и находится в 35 км на север от города Инты. На правом берегу реки Усы несколько выше устья реки Б. Кочмес расположен поселок Кочмес.

Поверхность представляет собой слабоволнистую с общим понижением в северо-западном направлении равнину с высотными отметками 57—100 м. Главная водная артерия — река Уса — судоходна, в течение года уровень воды колеблется в пределах 5—6 м при минимальной отметке 39 м. Берега покрыты лесом. Правый берег крутой (высотой до 20 м), левый изобилует старицами и озерами и в полосе шириной 10—15 км почти непроходим. Климат субарктический, район относится к области островного распространения многолетней мерзлоты.

История исследования. Кочмесское поднятие было установлено в 1958 г. в результате сейсморазведочных работ по реке Усе (Ю. М. Портнов и другие, 1959). В 1958—1960 гг. Интинской ГРП Ухтинского ТГУ через Косью-Роговскую впадину был разбурен Уса-Кочмесский профиль (рис. 3.6.). Скважины располагались через 8—10 км, глубина их составляла от 145 до 623 м. Скважины КРТ-6 и 654 располагались соответственно на северо-западном и юго-восточном крыльях поднятия. Недостаточно достоверная стратиграфическая привязка разрезов скважин профиля привела к ошибке в определении границы печорской серии и интинской свиты (на 800 м ниже фактической) и к установлению антиклинального поднятия с вертикальной амплитудой 300—350 м в районе скважин КРТ-7 и КРТ-6 (А. А. Ипатов и другие, 1961). Основываясь, в основном, на данные сейсморазведочных и гравиметрических работ, Ухтинское ТГУ в 1963—1964 гг. пробурило в своде перспективного на нефть и газ Кочмесского поднятия структурно-параметрическую скважину 657 глубиной 1080 м, которая вскрыла интинскую свиту с промышленной угленосностью (И. И. Агапов, В. М. Бутров, 1965). В последующие годы Интинская нефтегазо-

*) В книге «Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР», том 3 «Печорский бассейн», М., «Недра», 1965, с. 336—337, под «Кочмесской угленосной площадью» описана выявленная бурением угленосная площадь, которая в настоящем труде имеет название «Северо-восточное продолжение Интинского месторождения (район станции Кочмес)». При завершении работ по выпуску вышеназванного тома 3 «Печорский бассейн» (1962—1963 гг.) бурением параметрической скважины 657 было открыто угольное месторождение на положительной тектонической структуре, которая геофизиками (нефтеразведчиками) стала называться Кочмесским поднятием. Данное название было использовано углеразведчиками при обобщении результатов бурения скважины 657 (Агапов И. И., Бутров В. М. «Отчет о структурно-параметрическом бурении на Кочмесском поднятии Интинского района Коми АССР», ТГФ, 1965), послуживший затем поводом называть месторождение Кочмесской... площадью. Чтобы избежать повторения названия «Кочмесская угленосная площадь» на новой тектонической структуре, нами в 1979 г. месторождение было названо Усть-Кочмесской площадью (отчет: Могилев А. Е., Богомазов В. М., Шуреков Н. А. Яцук В. И. и другие «Принципы и методы прогнозирования угленосности палеозойских отложений Печорского бассейна и Урала». Тема № 836 за 1976—1979 гг. Ленинград, ВСЕГЕИ, 1979, ТГФ). Теперь под таким названием она фигурирует и в опубликованных работах.


Разрез по скв. 657
Масштаб 1:2500
Гряда Чернышева
Усть-Кожимская (Кожимская) подзона
Поисковая скв. 657
Ромпольская антиклиналь
Скв. 1 (интерпретация)
Интинская синклиналь
Кожимская антиклиналь
Омпорская синклиналь
Приуралье
Пермские известняки P2ds sk (P2k)
Каменноугольные известняки (C3)
Разрезы угольных пластов по скв 657
Масштаб 50
Пл 1
Пл 4
Пл 5
Пл 6
Пл 6
Пл 8
Пл 11
Печорская серия
Верхняя пермь
Воркутская серия
Интинская свита-P2in
Сейдинская свита-P2sd
Лекворкутская свита-P2lv
Составили Н.А. Шуреков, Т.А. Ажелтченко

разведочная экспедиция 11 глубокими скважинами оконтурила Кочмесскую брахиантиклиналь. Но нефтеразведчики не изучают угленосность пересекаемых их скважинами разрезов, поэтому ничего нового не было внесено в исследование угленосности пермских отложений на Кочмесском поднятии.

Стратиграфия. В разрезе скважины 657 лекворкутская свита (P_2lv), подстилающая угленосную интинскую свиту, вскрыта на глубине 1004—1080 м (рис. 3.6.). Общая мощность ее по нефтеразведочным скважинам 545 м. Возраст — уфимский. Верхняя граница проводится в кровле последнего снизу слоя с остатками морской фауны. Сложена свита переслаиванием серых терригенных пород: песчаников (52%), алевролитов (41%) и аргиллитов (7%). Прослои угля и углистых пород отсутствуют, редко встречаются мелкие растительные остатки. Конкреции известковистые и железисто-известковистые. Среди остатков морской фауны преобладают брахиоподы и пелециподы, реже встречаются гастроподы, криноидеи, мшанки, гониатиты, иногда чешуи рыб. В растительных остатках не определены руководящие формы лекворкутской свиты, но спорово-пыльцевой комплекс вполне характерный (виттатины, лейотрилетесы, акантотрилетесы, флоринитесы и другие). В фауне морских остракод преобладают халдии и каволины.

Интинская свита (P_2in) уфимского возраста вскрыта полностью. Верхняя граница проводится на глубине 559 м от поверхности по смене комплексов флоры, спор и пыльцы. Мощность интинской свиты в разрезе скважины 657 равна 445 м. Литологически сложена переслаиванием песчаников (39%), алевролитов (30%), аргиллитов (26%), пластов и прослоев угля (5%). Отмечается преобладание аргиллитов в верхах свиты. Конкреции в угленасыщенных интервалах сидеритовые, в безугольных интервалах преобладают конкреции известково-анкеритового состава. В верхах свиты встречены сферолиты сидерита. Окраска пород серая, почти до черной у аргиллитов; в верхней части получают распространение зеленоватые оттенки и бурые, пестроцветные аргиллиты. Остатки фауны представлены раковинами пресноводных пелеципод (антракозид), изредка отмечаются остракоды, чешуи рыб; на глу-

Рис. 3.6. Уса-Кочмесский профиль с показом литологического разреза скважины 657, пробуренной на Усть-Кочмесском (Кочмесском) поднятии; 1 — тальбейская свита; 2 — сейдинская свита; 3 — интинская свита; 4 — лекворкутская свита; 5 — юньягинская серия; 6 — нерасчлененные ассельский, сакмарский, артинский ярусы (известняки); 7 — тектонические нарушения; 8 — стратиграфические контакты; 9 — уголь; 10 — углистый аргиллит; 11 — зольный уголь; 12 — аргиллит (на литологическом разрезе скв. 657 без штриховки); 13 — алевролит; 14 — песчаник; 15 — известняк; 16 — скважина: в числителе — ее номер, а в знаменателе — абсолютная отметка. Цифровые обозначения: в структурных колонках угольных пластов: справа — мощность угольных пачек, слева — мощность породных прослоев; внизу справа: в числителе — мощность угля в пласте, в знаменателе — общая мощность пласта; слева — глубина залегания угольного пласта; в литологическом разрезе: слева — глубина залегания угольного пласта и индекс пласта (жирными цифрами), справа — мощность угольного пласта.

бине 960,4 м обнаружены раковины лингул гиперборея. Растительные остатки обычно представлены пекоптерисами, саморопсисами, паракаламитесами, сильвеллами и другими. По угленасыщенности свита разделяется на две подсвиты. В нижней, мощностью 218 м, сосредоточены все рабочие угольные пласты и большинство нерабочих; коэффициент общей угленосности 9,8%. Верхняя подсвита, мощностью 227 м, содержит 3 нерабочих пласта. Коэффициент общей угленосности 1,5%.

Печорская серия (P_2pc) вскрыта скважинами 657 и КРТ-6 на мощность 520 м. Сложена переслаиванием конгломератов (3%), песчаников (52%), алевролитов (16%), аргиллитов (28%), угля и углистых аргиллитов (1%). Грубообломочные породы относительно равномерно распределены по разрезу, аргиллиты преобладают в 50-метровом интервале над нижней границей серии. По всему разрезу серии присутствуют угольные пласты и пропластки мощностью до 2,5 м, сложенные, в основном, углистыми породами. Конкреционные образования известковистые, редкие сферолиты сидерита в глинистых породах. Из остатков фауны известны раковинки антракозид, чешуи рыб, встречены кости амфибий. Многочисленные растительные остатки во вскрытом разрезе представлены каллиптерисами, компсоптерисами, саморопсисами, бардокарпусами, нуцикарпусами и другими. Вскрытый интервал серии относится к нижней сейдинской свите (P_2sd), имеющей уфимско-казанский возраст и мощность 470 м. Верхние 50 м вскрытого разреза печорской серии относятся к верхней тальбейской свите (P_2tb) казанского возраста. В свите преобладают песчаники и аргиллиты. Встречен один угольный пласт и три пропластка угля. Из остатков фауны определены пресноводные пелециподы: палеомутелы, антраконауты и руководящая форма конхинелла буреданика, а также остракоды.

Четвертичные отложения (Q) мощностью 42 м сложены суглинками и глинами, содержащими гальку уральских пород.

Тектоника. По данным сейсморазведки и гравиразведки, скважин Уса-Кочмесского профиля и нефтяного бурения Кочмесское поднятие представляет собой брахиантиклиналь, вытянутую в северо-восточном направлении на 27 км. Размер сводовой части вкрест простирания не превышает 13 км. Падение пород на крыльях 4—6°, что подтверждается замерами углов по керну скважины 657. Амплитуда сводовой части поднятия составляет 350 м.

Угленосность. В интинской свите скважиной 657 пересечено 16 угольных пластов, обозначаемых в последовательности снизу вверх индексами 1—16. Рабочее значение имеют 9 пластов. Кроме того, в свите содержится 11 пропластков угля и углистого аргиллита, мощность которых не превышает 0,5 м. Суммарная мощность всех пластов и пропластков составляет 24,95 м; на рабочие пласты падает 13,3 м; на некондиционные пласты — 8,05 м и на пропластки —3,6 м. При мощности свиты 445 м коэффициент общей угле-

носности равен 5,6%; коэффициент рабочей угленосности (по сумме мощностей угольных пачек рабочих пластов — 11,19 м)—2,5%.

По степени угленосности интинская свита разделяется на две подсвиты. В нижней подсвите (на глубине 1004—786 м в скважине 657) сосредоточены все рабочие угольные пласты и большинство нерабочих пластов (пласты 1—13) и 8 пропластков. В верхней подсвите (на глубине 786—559 м) содержатся 3 нерабочих пласта (пласты 14—16) и редкие пропластки угля и углистого аргиллита.

Характеристика угольных пластов интинской свиты по скважине 657 приводится в таблице 3.1.21, разрезы — на рис. 3.6.

Таблица 3.1.21.

Индекс пласта	Глубина подошвы, м	Мощность, м			Зольность угольных пачек по керновым или грунтоносным пробам	Подсвита
		общая	угля	угля по рабочим пластам		
16	560,0	0,90	0,68	—	—	Верхняя
15	589.0	0,80	—	—	—	»
14	603,8	0,95	0,75	—	—	»
13	787,6	1,00	0,87	0.87	—	Нижняя
12	796,5	1,50	1.27	1.27	—	»
11	798,6	1,05	0,95	0,95	—	»
10	803,1	2,10	1,30	—	—	»
9	806,5	0,90	0,55	—	—	»
8	832,4	1,10	1,00	1,00	15,7	»
7	841,5	1,00	0.68	—	—	»
6	922,4	1,60	1.45	1,05	30,0	Нижняя
5	947,1	2,00	1.70	1,70	28,5	»
4	953,2	1.25	0,50	—	—	»
3	977,2	1,30	1,23	1,23	—	»
2	986,7	2,25	1.70	1,70	25,9	»
1	990.7	1.50	1,42	1.42	21,5	»
Итого:		21,35	16,05	11,19	—	»

В печорской серии скважинами 657 и КРТ-6 пересечено 19 угольных пластов и пропластков мощностью от 0,15 до 2,5 м, ни один из которых не имеет рабочего значения из-за высокой зольности и сложного строения. Углистый аргиллит в их составе нередко преобладает над углем. Угленосность печорской серии весьма изменчива по площади. Так, между скважинами 657 и КРТ-6, пробуренными через 600 м, из разреза выпадают пласты, имеющие в одном из пересечений мощность 1,5—2,5 м.

Качество угольных пластов интинской свиты изучено слабо. Зольность, определенная только по отдельным угольным пачкам или по грунтоносам (из-за низкого выхода керна), составляет от 15,7 до 30,0%. Аналитическая влажность равна 5,4—7,3%; выход летучих (V^{daf})—34,8-38,6%; содержание серы (S_t^d)—2,3-5,8%; теплотворная способность (Q_s^{daf}) — 7580-7780 ккал/кг, содержание углерода (C_o^{daf}) — 74,8-77,6%; содержание

водорода (H_o^{daf}) — 4,9-5,3%. По всем этим показателям угли Кочмесского поднятия тождественны углям Интинского месторождения и относятся к марке Д.

Горно-геологические условия Кочмесской площади характеризуются следующими особенностями:

1. Высокоугленосная интинская свита содержит 9 рабочих угольных пластов 1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12 и 13, залегающих в сводовой части антиклинальной структуры на глубине от 787,6 м до 990,7 м. На крыльях антиклинали глубина возрастает на 200—300 м.

2. Залегание угольных пластов близко к горизонтальному (0—6°).

3. К тонким отнесятся пласты 8, 11 и 13 (от 1,0 до 1,1 м), остальные имеют среднюю мощность (1,3—2,25 м).

4. Качество угольных пластов (высокая зольность, сернистость от средней до высокой, трудная обогатимость, отсутствие спекаемости, невысокая низшая теплота сгорания рабочей массы угля) позволяет использовать усть-кочмесский уголь только в энергетике.

5. Прочностные свойства вмещающих пород, судя по одинаковому петрографическому составу и степени метаморфизма углей, аналогичны физико-механическим свойствам пород разрабатываемого Интинского месторождения.

6. При бурении скважины 657 заметных водоносных горизонтов не было встречено. Ниже 445 м разрез пермских отложений практически безводен. Многолетняя мерзлота не отмечена.

Перспективы. Кочмесская площадь в обозримом будущем не является перспективной для шахтной разработки как по горно-геологическим условиям, так и по географическому положению. Огромные запасы Кочмесской площади (более 3 млрд. тонн) могут представлять интерес в качестве объекта для подземной газификации угля.

Для оценки ресурсов Печорского бассейна и, в частности Косью-Роговской впадины, представляется необходимым бурение нескольких скважин с пересечением интинской свиты по простиранию сводовой части Кочмесской брахиантиклинали (через 6—8 км) и на бывшем Уса-Кочмесском профиле, хотя бы в сводах выявленных здесь положительных структур (кроме Кочмесской): Романъельской и Ягъельской.

3.1.6. Северо-восточное продолжение Интинского месторождения (район станции Кочмес)

Под таким названием понимается площадь, соответствующая продолжению юго-восточного крыла Интинской синклинали на СВ, после затухания одноименной антиклинали. Северо-восточная граница шахтного поля № 21 (в 0,9 км от профиля Нюр на ЮЗ) отделяет эту площадь от Интинского месторождения

на юго-западе, а профиль Бугры Полярные оконтуривает ее с северо-востока. На этой полосе выхода интинской свиты под мезокайнозойские отложения протяженностью 56 км (при ширине 0,7—1,0 км) в 1947—1974 гг. были пробурены, кроме названных выше, еще три профиля: 205 км, Кочмес и Ошпер, удаленные друг от друга на 6—20 км. Все профили названы по станциям и разъездам Северной железной дороги (рис. 3.7).

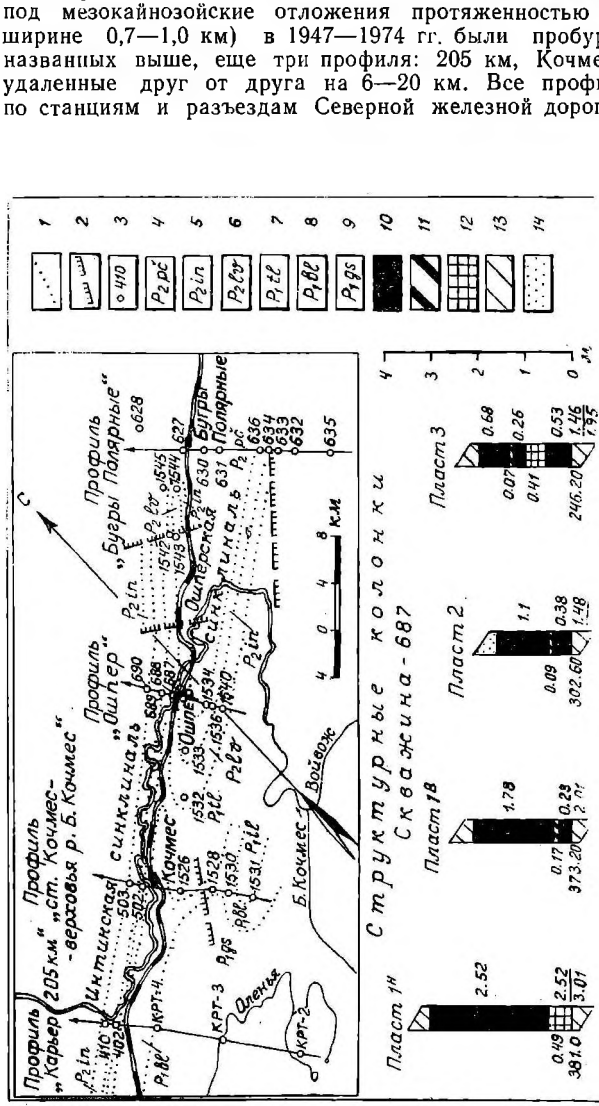


Рис. 3.7. Схема расположения участков северо-восточного продолжения Интинского месторождения (район станции Кочмес) и Ошперской синклинали:
1 — стратиграфические границы; 2 — тектонические нарушения; 3 — буровая скважина и ее номер; 4 — печорская серия; 5 — интинская свита; 6 — лекворкутская свита; 7 — талатинская свита; 8 — бельковская свита; 9 — гусиная свита; 10 — уголь; 11 — углистый аргиллит; 12 — зольный уголь; 13 — аргиллит; 14 — песчаник.

Геологическое руководство поисковыми работами осуществляли Г. Г. Богданович и В. М. Бутров. Авторами отчета были Ф. П. Хатунцев и Н. А. Шуреков (1969).

Поверхность представлена слабо расчлененной равниной с абсолютными отметками 60—150 м. У разъезда Нюр полоса выхода интинской свиты пересекается рекой М. Интой, а у профиля 205 км — рекой Кочмес. Северо-восточнее последняя течет вдоль и по выходам угольных пластов на протяжении 26 км В южной части площади (до разъезда Ошпер) в основном развита лесотундра, северо-восточнее увеличивается распространение тундры. Естественные выходы палеозойских и меловых пород на поверхность отсутствуют.

Лекворкутская свита вскрыта в верхней своей части на мощность 140—280 м на профилях 205 км, Кочмес и Ошпер. Разрез представлен переслаиванием песчаников (40,7%), алевролитов (36,0%), аргиллитов (22,7%) и углистых образований (0,6%). Непосредственно под фаунистическим горизонтом, являющимся верхней границей свиты, постоянно присутствует один угольный пропласток мощностью 0,4—0,78 м (только на Ошперском профиле два пропластка). Ниже отмечается от 4 до 7 тонких пропластков угля (рис. 3.8.).

Интинская свита вскрыта всеми профилями, кроме профиля Бугры Полярные. Общая мощность ее равна 600 м на профиле Нюр и 480—500 м на северо-восточных профилях. Гранулометрический состав слагающих свиту пород: песчаники (32,9%), алевролиты (23%), аргиллиты (40,4%), угли (3,5%) и углистые аргиллиты (0,2%). В отдельных разрезах отмечаются конгломераты, содержание которых достигает 5,4% (профиль Ошпер). Литолого-фациальная и стратиграфическая характеристики интинской свиты рассматриваемой территории аналогичны таковым Интинского месторождения.

Нижняя часть печорской серии на мощность до 660 м пересечена скважинами на профилях Нюр и Бугры Полярные. Ее литологический состав: гравелиты (2,3%), песчаники (30,5%), алевролиты (13,5%), аргиллиты (47,7%), углистые образования (6,0%). Наиболее угленасыщен интервал разреза в 200—350 м от нижней границы серии, где встречено до 27 пластов и пропластков угля и углистого аргиллита мощностью 0,5—2,0 м, не имеющих рабочего значения из-за сложного строения и высокой зольности. Стратиграфическая принадлежность вскрытого разреза охарактеризована по споро-пыльцевым комплексам, флористическим остаткам, антракозидам и остракодам.

Меловые отложения вскрыты на профилях Ошпер (мощностью 2,3—10,3 м), Бугры Полярные (19,5—33 м) и всеми скважинами, пробуренными между ними (19—45 м). Около 50—60% разреза составляют песчаники глауконитовые, кварцево-глауконитовые и опоковидные; 45% — алевритовые разности и 5% — гравелиты, опоки и аргиллиты. По фауне выделены 4 яруса верхнего мела: коньяк, сантон, кампан и маастрихт.

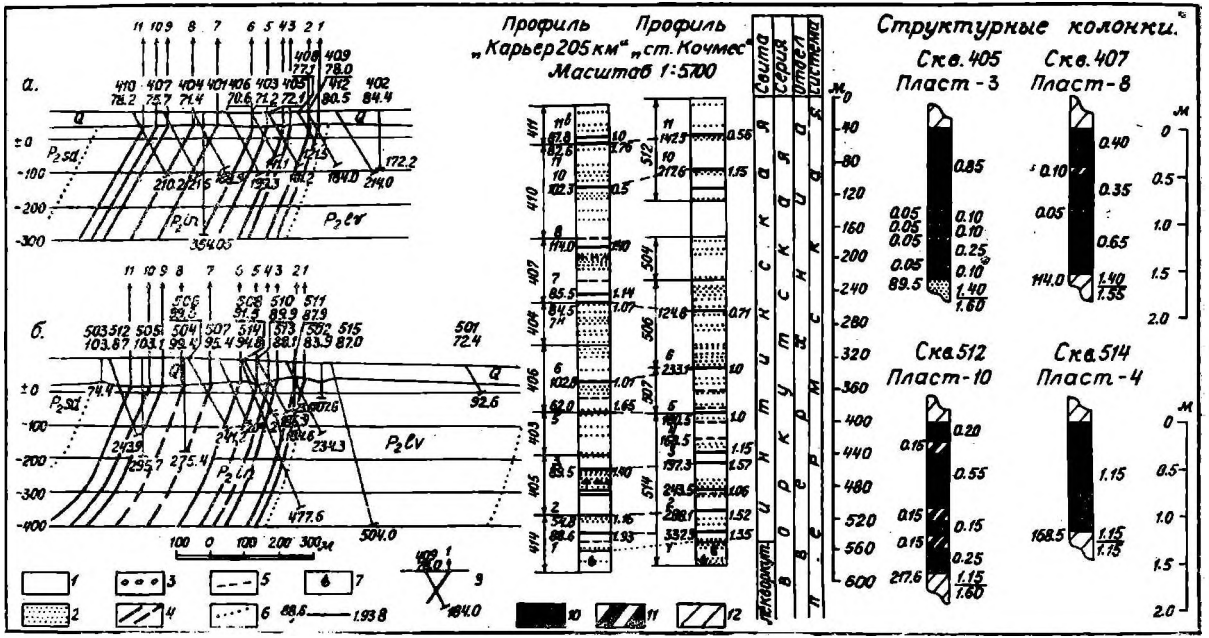


Рис. 3.8. Геологические разрезы по профилям Карьер 205 км (а) и ст. Кочмес (б);
1 — аргиллиты и алевролиты; 2 — песчаники; 3 — гравелиты; 4 — угольные пласты; 5 — угольные пропластки; 6 — стратиграфические контакты; 7 — фауна морская; 8—1 — индекс угольного пласта; 88,6 — глубина залегания угольного пласта; 1.93 — мощность угольного пласта; 9 — скважина: 409 — номер скважины, 78.0 — абсолютная отметка, 184.0 — глубина, 1 — индекс угольного пласта; 10 — уголь; 11 — углистый аргиллит; 12 — аргиллит.

Четвертичные отложения мощностью от 34 до 102 м сплошным чехлом покрывают палеозойские и меловые отложения.

Тектоника. В профилях Нюр, 205 км, Кочмес и Ошпер пермские отложения имеют крутое (таблица 3.1.22.) северо-западное

Таблица 3.1.22.

Отметки глубин	Углы падения по профилям, в градусах								
	Нюр		205 км		Кочмес		Ошпер		Бугры Полярные
	по пластам								
	II—7	5—1	II—7	5—1	II—7	5—1	II—7	5—1	
Выход	70	70	73	73	75	75	Пласты	79	P_2in
— 300	65	65	72	72	73	75	отсут-	76	не
— 500	55	55	Скважины пробурены				ствуют	46	вскрыта
— 700	28	55	до глубины 320 м					нет	
— 900	10	38	от поверхности					пересе-чений	

Таблица 3.1.23.

Индекс пласта	Средняя мощность пластов (подсчетная—общая) по профилям, м					
	Нюр	205 км	Кочмес	Ошпер	Скважины 1544—1545	Бугры Полярные
11	2,19—2,63	1,07—1,36	0,47—0,56	Отсутствует	Отсутствует	P_2in
10	1,14—1,24	0,39—0,43	0,73—1,01	»	»	не
9	1,25—1,35	0,63—0,78	0,51—0,58	»	»	вскры-
8	1,12—1,35	1,02—1,20	Не вскрыт	»	»	та
7	1,28—1,68	0,94—1,16	0,60—0,71	»	»	
6	0,88—1,09	$6^в$—0,38 у.а. 0,5—1,5 $6^н$—0,41	0,67—0,86	»	»	
5	1,75—1,90	1,46—1,57	0,79—0,87	»	»	
4	$4^н$—0,52	0,66—0,68	0,66—0,80	$4^в$—0,14 у. а. 0,4 $4^н$—0,17	»	
3	1,27—1,36	1,18—1,30	1,34—1,48	н/у—1,93	0,3	
2	1,11—1,15	1,18—1,32	1,38—1,47	1,59—1,65	0,3	
$1^н$	1,98	1,96—2,17	1,16—1,60	2,49—2,60	0,3	
Всего рабочих пластов	10	7	4	2(3?)	—	
Суммарная мощность:						
а) угля	13,97	8,81	4,61	4,08(?)	—	
б) пластов	15,73	10,08	5,56	4,25(6,18?)	—	
Расстояние между профилями, км	6	13	17	18,5		2,5

падение, образуя юго-восточный борт Абезьской депрессии Косью-Роговской впадины (или северо-западное крыло Кожымской антиклинали). Глубина выполаживания угольных пластов установлена только на крайнем юго-западе площади, где она по профилю Нюр составляет 700 м в верхней подсвите и около 900—1000 м от поверхности в нижней подсвите.

Кожымская антиклиналь в 54 км на СВ от шахтного поля № 21 Интинского месторождения периклинально замыкается по интинской свите (профиль скважин 1544—1545). Падение слоев на своде антиклинали пологое (10—15° на СВ и до 30° на СЗ). Северо-восточнее периклинали на 2,5 км на профиле Бугры Полярные антиклиналь отстроена по стратиграфическим признакам с амплитудой около 500 м относительно шарнира Ошперской синклинали, а интинская свита в своде Кожымской антиклинали находится на глубине 420—910 м от поверхности.

Угленосность. В северо-восточном направлении рабочая угленосность интинской свиты резко сокращается (таблица 3.1.23.)— от 10 кондиционных пластов на профиле Нюр до полного их отсутствия в разрезе по скважинам 1544—1545 (на периклинальном замыкании Кожымской антиклинали).

Качество. Угли района ст. Кочмес гумусовые, длиннопламенные и по качеству одинаковы с интинскими (таблица 3.1.24); высокозольные, сернистые и труднообогатимые.

Таблица 3.1.24.

Индекс пласта	Зольность, %		S_t^d %	V^{daf}, %	Q_s^{daf} МДж/кг	C^{daf}, %	H^{daf}, %
	A_y^d	$A_{пл}^d$					
11	29,6	39,6	3,3	38,5	30,739	73,8	5,2
10	нет определений						
9	24,5	31,5	2,7	38,7	31,602	77,7	5,2
8	25,1	29,3	2,6	43,0	31,832	76,0	5,5
7	20,3	35,2	1,7	40,1	30,982	76,3	5,1
6	26,4	37,4	3,0	40,7	31,594	76,0	4,6
5	26,4	29,4	1,3	38,9	31,208	74,4	4,8
4	22,1	28,3	—	—	—	—	—
3	22,1	29,7	3,0	40,1	31,627	76,4	5,1
2	23,4	25,4	2,1	39,4	31,748	75,5	5,5
1	28,6	37,0	2,5	37,3	31,857	77,7	5,1

Условия отработки специально не изучались. Но крутое залегание угольных пластов на глубину до 700—1000 м от поверхности, обводненность меловых отложений, низкое качество углей, резкое снижение угленосности делают Кочмесскую площадь бесперспективной для отработки. Возможно, с развитием техники и технологии в будущем появятся предпосылки для разработки кочмесских углей способом подземной газификации.

3.1.7. Ошперское месторождение

Общие сведения. Ошперское месторождение расположено северо-восточнее Интинского месторождения на 36 км и вытянуто вдоль Северной железной дороги на 26 км от центриклинального замыкания одноименной синклинали на юго-западе, до профиля Бугры Полярные на северо-востоке. Территория подчинена администрации г. Инты. Поверхность представляет собой слабо расчлененную равнину с высотными отметками от 98 до 149, осложненную многочисленными ручьями, с преимущественным распространением лесотундры с низкорослым лесом и тундры с травянистыми и моховыми болотами на водоразделах. Основной водной артерией является несудоходная река Кочмес (приток реки Усы), пересекающая Ошперскую синклиналь почти вкрест простирания в 15 км на СВ от центриклинали (рис. 3.7.).

Степень изученности. Ошперская синклиналь выявлена по результатам разбуривания разведочных профилей у ж. д. разъездов Бугры Полярные (в 1962—1965 гг.). и Ошпер (в 1966—1967 гг.), удаленных друг от друга на 21 км. По первому было установлено положение юго-восточного крыла Ошперской синклинали и резкое уменьшение промышленной угленосности интинской свиты, в которой рабочее значение имеет только пласт 3. Вторым профилем было вскрыто северо-западное крыло синклинали и в интинской свите — три кондиционных пласта 3, 2, 1.

Поисковые работы на месторождении были выполнены в 1971—1974 гг. Интинской ГРЭ МУП СССР. Геологическое руководство осуществлял Г. Г. Богданович, авторами двух отчетов были Ф. П. Хатунцев (1969) и Н. П. Кудаева (1975) в соавторстве с литологом Н. А. Шурековым и другими.

Стратиграфия и литология. Месторождение сложено пермскими, меловыми и четвертичными отложениями. Пермская система представлена юньягинской, воркутской и печорской сериями.

Юньягинская серия (P_1jn) вскрыта в средней своей части на мощность до 913 м. Стратиграфически снизу вверх серия разделяется на гусиную, бельковскую и талатинскую свиты.

Гусиная свита (P_1gs) вскрыта на мощность около 170 м. Разрез ее характеризуется существенным преобладанием мощных пачек (20—35 м) мелко- и тонкозернистых песчаников и небольшим количеством маломощных алевролитов и алевритовых аргиллитов. Редкая фауна представлена брахиоподами, гастроподами,

пелециподами, остракодами и фораминиферами. Отмечены редкие отпечатки каламитов и папоротников. Возраст свиты раннеартинский (Погоревич, Македонов, 1965).

Бельковская свита (P_1bl) вскрыта наиболее полно в центриклинальном замыкании Ошперской синклинали. В нижней части разреза залегают неслоистые аргиллиты мощностью 216 м, содержащие беспорядочно рассеянную морскую фауну, серые известковистые конкреционные линзы и желваки с гониатитами (в центральных частях последних). Выше залегают аргиллиты с голубовато-серыми микрополосками алевролита и «плойчатого» известняка, имеющие маркирующее значение для Ошперской синклинали. Мощность этой полосчатой пачки аргиллитов около 110 м. Покрывается она тонкополосчатыми мелко- и крупнозернистыми алевролитами, алевритовыми аргиллитами и тонкозернистыми песчаниками с редкими прослоями мелкозернистого песчаника. Мощность этой алевритовой толщи 344 м. Общая мощность свиты около 700 м, вскрытой части — 670 м. Нижняя граница скважинами не пересечена, верхняя — проводится условно в почве первого сверху слоя мелкозернистого песчаника. Фаунистически лучше охарактеризована нижняя часть свиты, где среди остатков морской фауны определены брахиоподы, пелециподы, гастроподы, криноидеи и другие. Отмечено значительное распространение растительных остатков (кордаитов, каламитов, папоротников и семян). Возраст свиты артинский.

Талатинская свита (P_1tl) вскрыта в средней ее части на мощность 150 м (при общей мощности около 350 м). В верхней и нижней частях вскрытого разреза преобладают алевритовые аргиллиты и мелкозернистые алевролиты, неясно переслаивающиеся, часто тонкополосчатые с крупнозернистым алевролитом или песчаником. Средняя часть (37 м) сложена, в основном, песчаниками, зернистость которых уменьшается снизу вверх от грубозернистых до тонкозернистых. Фаунистические остатки приурочены, в основном, к верхней аргиллит-алевролитовой пачке пород и представлены пелециподами (нукулами, астартеллами и другими), брахиоподами (спириферелламн, канкринеллами и другими), гастроподами, мшанками, аммоноидеями, криноидеями, фораминиферами и другими. В глинистых породах встречаются редкий растительный детрит, обрывки кордаитов, семена. Возраст свиты кунгурский.

Воркутская серия (P_2vr) расчленяется на лекворкутскую (нижнюю) и интинскую свиты (рис. 3.9.).

Лекворкутская свита (P_2lv) вскрыта на мощность 650 м на юго-восточном крыле Ошперской синклинали скважинами 1535, 1536 и 1540. Нижняя граница не пересечена, верхняя — проводится в кровле последнего снизу фаунистического горизонта, выше которого через 7—12 м залегает угольный пласт I интинской свиты.

Разрез свиты представлен переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов. Содержание аргиллитов колеблется по отдельным пересечениям от 13 до 35% (по профилю Ошпер).

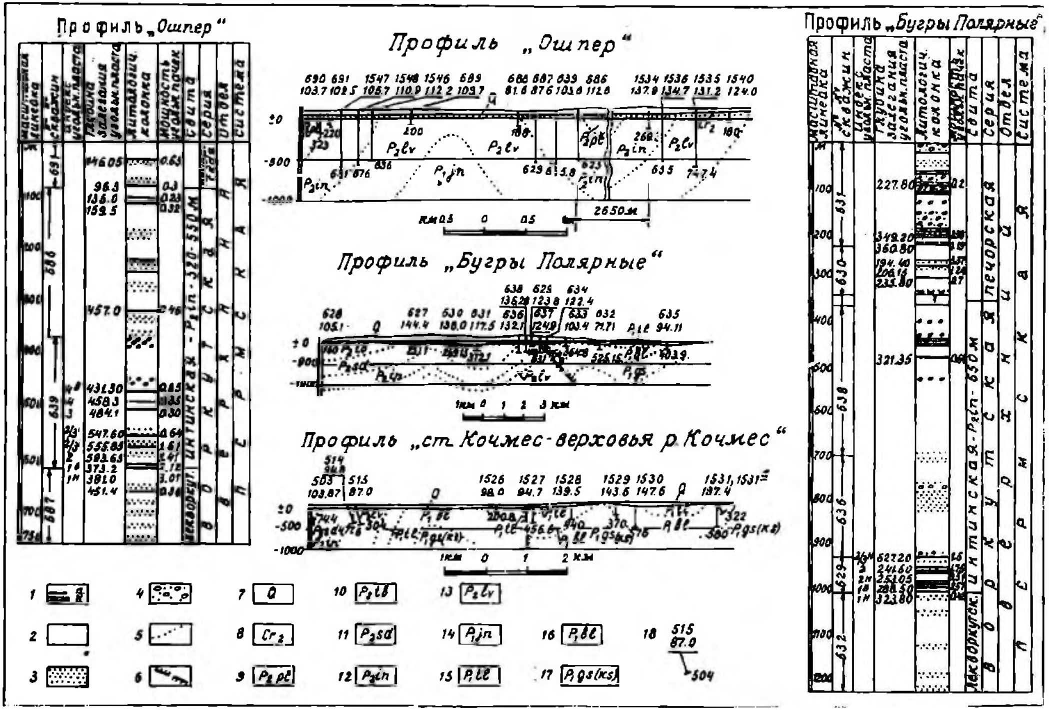


Рис. 3.9. Геологические разрезы по профилям Ошпер, Бугры Полярные, ст. Кочмес, верховья р. Кочмес, вскрывшие Ошперскую синклиналь;

1 — угольный пласт (а), углистый аргиллит (б); 2— аргиллиты и алевролиты; 3—песчаники; 4 — мелкогалечные конгломераты; 5—стратиграфические контакты; 6—тектонические нарушения; 7—четвертичные отложения; 8—верхний мел; 9 — печорская серия; 10—тальбейская свита; 11—сейдинская свита; 12—интинская свита; 13—лекворкутская свита; 14— юньягинская серия; 15— талатинская свита; 16— бельковская свита; 17 — гусиная (косьинская) свита; 18 — скважина: 515—ее номер, под номером цифры «87.0» —абсолютная отметка ее устья, 504 — глубина (забой).

Угленосность свиты низкая. В верхней ее части имеется пропласток угля, мощность которого иногда достигает 0,6—0,8 м. В средней и нижней частях свиты отмечены прослойки углистого аргиллита.

Фауна в лекворкутской свите обильная и разнообразная. Преобладают пелециподы и брахиоподы, встречаются также гастроподы, мшанки, остракоды, фораминиферы и другие. Типичны для свиты лингулы, канкринеллы, спириферелды и другие. Комплекс флоры неоднороден, характерны сфенофиллумы, руфлории, самароп сисы и так далее. Состав пыльцы и спор также свидетельствует об уфимском возрасте, по крайней мере, верхней части лекворкутской свиты.

Интинская свита (P_2in) вскрыта на полную мощность на профилях Ошпер (550 м) и Бугры Полярные (650 м). Разрез сложен переслаиванием сероцветных пород разного гранулометрического состава, от мелкогалечных конгломератов до аргиллитов. Содержание грубообломочных пород увеличивается в разрезе свиты снизу вверх, как и «цветных» (элювиальных) пород. Последние в верхней части свиты составляют до 26—30% общей мощности разреза, залегая преимущественно в почве угольных пластов и пропластков. Представлены они бурыми или зелеными брекчиевидными аргиллитами, переходящими ниже в зеленоватые или пестроцветные, обычно неслоистые аргиллиты и алевролиты с рассеянными или гроздевидными скоплениями сферолитов сидерита, связанными со стеблевыми или корневыми остатками Интинская свита Ошперской синклинали формировалась в континентальных условиях. По фациальным признакам выделяются аллювиальные, аллювиально-пролювиальные, элювиальные, озерные и болотные отложения. Конкреционный комплекс представлен, в основном, известково-сидеритовыми образованиями.

Отпечатки антракозид и очень мелких гастропод вместе с комплексом флористических остатков и составом спор и пыльцы свидетельствуют об уфимском возрасте интинской свиты.

Верхняя граница свиты проводится в значительной мере условно, по появлению отпечатков растений печорского комплекса (компсоптерисов, каллиптерисов, бардокарпусов, комий и других).

Печорская серия (P_2pc) вскрыта в нижней своей части (сейдинская свита — P_2sd) отдельными скважинами без получения перекрытого разреза, что не позволяет судить о ее общей мощности в Ошперской синклинали (по геологическим построениям — до 300 м). Породы представлены конгломератами, песчаниками, алевролитами, аргиллитами и углями. Среди аргиллитов и алевролитов, составляющих в сумме 50—60% общей массы пород, выделяются тонкослоистые, неслоистые, скрытослоистые и полосчатые разности. Окраска их варьирует от темно-серой до зеленовато-серой, коричневой и красной. В разрезах отдельных скважин содержание конгломератов доходит до 27%. Широко распространены углистые аргиллиты, в которых встречаются прослои с обильными остатками филладодерм. Фаунистические остатки

плохой сохранности представлены пресноводными пелециподами. Конкреции многочисленные, сидеритовые, реже анкерит-сидеритовые. Угленасыщенность толщи невысокая. Отмечено 4 угольных пласта мощностью более 0,5 м и 3 пропластка угля.

Меловая система (К). Меловые отложения сплошным чехлом, с размывом, покрывают пермские образования. Мощность их от 2 до 112 м. Преобладают песчаники, составляющие до 50% разреза, алевролиты — около 45%, 5% приходится на гравелиты, опоки и аргиллиты. Возраст (по определениям фораминифер и радиолярий) верхнемеловой, выделяются отложения коньякского, сантонского и кампанского ярусов. Коньякский ярус сложен песчаниками и алевролитами, отдельные прослои которых обогащены глауконитом. Мощность до 10 м. Из фауны определены иноцерамус и комплекс фораминифер и радиолярий, надежно подтверждающие коньякский возраст отложений. Сантонский ярус мощностью до 40 м представлен песчаниками, алевролитами с включениями глауконита, опок и фосфоритовых конкреций. Кампанский ярус сложен опоковидными и глауконитовыми песчаниками и алевролитами. Мощность 20—40 м.

Четвертичная система (Q). Четвертичные отложения повсеместно покрывают меловые образования. Мощность их от 27 до 126 м. В верхней части разреза мощностью 0,3—22 м преобладают покровные суглинки и супеси, пески с гравийно-галечным или валунно-галечным материалом, относящиеся к современным отложениям (Q_4). Средняя и нижняя части разреза, соответствующие большеземельской серии ($N_2+Q_{1+2}+Q_2$), сложены серыми плотными «структурными» суглинками и супесями с валунами и галькой общей мощностью от 27 до 125 м.

Тектоника. Ошперская синклиналь, к которой приурочено месторождение, расположена во внутренней зоне Косью-Роговской впадины и отделяется от Абезьской депрессии Кожымской антиклиналью. Последняя на юге в пересечениях по рекам Кожым и Черной разделяет Интинскую и Кожымскую синклинали. Севернее реки Черной Кожымская синклиналь замыкается по угленосной интинской свите, и положение ее в пересечениях по ручьям Черному, Угольному и реке Б. Инте изучено лишь на отдельных участках. Так, в пересечении по ручью Угольному в Кожымской синклинали отсутствуют отложения лекворкутской, талатинской и бельковской свит (И. А. Конжин, Н. А. Шуреков и другие, 1976). Поэтому Ошперская синклиналь является северо-восточным продолжением Кожымской синклинали, в которой в результате резкого понижения шарнира сохранились от размыва отложения интинской свиты и печорской серии.

Северо-западное крыло Кожымской антиклинали на протяжении 54 км от шахтного поля № 21 Интинского месторождения до периклинального замыкания одновременно является юго-восточным бортом Абезьской депрессии. Падение его крутое (79—46°) на глубину до 500—800 м от поверхности. На крайнем северо-востоке на протяжении 24,5 км Кожымская антиклиналь отделя-

ет от Абезьской депрессии Ошперскую синклиналь. Ширина ее здесь постепенно уменьшается от 3,5 до 0,8 км. На периклинальном замыкании Кожымской антиклинали (скважины 1544 и 1545) залегание пород пологое (10—15° на СВ и до 30° на СЗ). Северо-восточнее периклинали на 2,5 км на профиле Бугры Полярные антиклиналь отстроена по стратиграфическим признакам с амплитудой около 500 м относительно шарнира Ошперской синклинали, причем верхняя граница интинской свиты залегает на глубине 420 м от поверхности.

В пересечении по профилю Ошпер синклиналь имеет ширину 3350 м, считая по выходам нижнего угольного пласта I. Углы падения пластов на обоих крыльях примерно одинаковые: 62° на выходах под меловые отложения и 40° на отметке — 600. Глубина синклинали не установлена, но, исходя из постепенного выполаживания крыльев, она составит предположительно 1000—1200 м.

Примерно в 5,5 км к юго-западу от профиля Ошпер между скважинами 1532 и 1533 синклиналь центриклинально замыкается по интинской свите.

Северо-западное крыло синклинали на СВ от профиля Ошпер вскрыто тремя профилями (из 2—3 скважин) и единичной скважиной 1539, пробуренными через 2,5—5,2 км по простиранию; на юго-восточном крыле между профилями Ошпер и Бугры Полярные (22 км) не пробурено ни одной скважины.

Скважинами 629, 636—638 на профиле Бугры Полярные установлено юго-восточное крыло Ошперской синклинали с углами падения угольных пластов от 64° на выходах под меловые отложения до 44° на отметке — 600. Северо-западное крыло синклинали отстроено по стратиграфической привязке разрезов скважин 631, 630 и 627. Угольные пласты 4—1 залегают здесь в интервале отметок — 700-800 и падают на ЮВ под углами 5-12°. Глубина синклинали определена предположительно в 1400 м от поверхности по пласту I. Ширина Ошперской синклинали на профиле Бугры Полярные — 5,7 км, считая от точки высшего положения пласта I в своде Кожымской антиклинали до его выхода на юго-восточном крыле синклинали под меловые отложения.

Складчатое строение месторождения осложнено несколькими крупными дизъюнктивными нарушениями, из которых заслуживают внимания два однотипных сдвига, по которым участок Кожымской антиклинали протяженностью 7,6 км смещен в северо-западном направлении (СЗ 300°) на 1 км (при стратиграфической амплитуде 0,5 км). Кроме того, на профиле Бугры Полярные на юго-восточном крыле Ошперской синклинали скважинами 637 и 634 установлен Абезьский надвиг с простиранием СВ 40°, углом падения сместителя 48° на ЮВ и стратиграфической амплитудой около 400 м.

Угленосность. Промышленная угленосность к СВ от Интинского месторождения резко снижается. На Ошперском профиле, на северо-западном крыле Кожымской антиклинали и на обоих

крыльях Ошперской синклинали рабочее значение сохраняют только пласты 1, 2 и 3 в нижней части интинской свиты. Юго-западнее на 4 км в центриклинали (скважина 1533) и северо-восточнее на 5,5 км (скважина 1538 на северо-западном крыле Ошперской синклинали) кондиционные мощность и качество имеют те же пласты 1—3. Еще через 8 км на СВ скважиной 1541 в зоне дизъюнктивного нарушения пересечен предположительно угольный пласт I мощностью 9,8 м. На периклинали Кожымской антиклинали (4 км к СВ от скважины 1538) угольные пласты 1—3 представлены пропластками мощностью до 0,3 м на глубине от 658 до 602,1 м с углами падения около 10—15° на СВ (скважина 1544).

Таким образом, угленосность интинской свиты по северо-западному крылу Ошперской синклинали прослежена на протяжении 21,5 км. Устойчивое рабочее значение имеют пласты 1, 2 и 3 на юго-западе на протяжении 10 (—18?) км.

На юго-восточном крыле Ошперской синклинали кондиционность пластов 1, 2 и 3 подтверждена только на профиле Ошпер. Через 22,5 км к СВ на профиле Бугры Полярные все три пласта имеют сомнительное рабочее значение: пласты 2 и 3 — по качеству, пласт 1 — по мощности (скважины 629 и 636). Следовательно, и на юго-восточном крыле синклинали устойчивое рабочее значение пласты 1, 2 и 3 сохраняют в юго-западной его части протяженностью 10 (—18?) км.

Угольные пласты 1, 2 и 3 имеют сложное строение (рис. 3.7), среднюю мощность, относительно выдержанные.

Качество углей. Ошперские угли гумусовые, полосчатые; наиболее распространенными литотипами являются дюрено-кларены (полублестящие), кларено-дюрены (полуматовые) и дюрены (матовые). Фюзен прослеживается в виде линз, примазок и штрихов в полуматовых и полублестящих разностях. Витрен представлен полосами блестящего угля, чередующегося с другими литотипами при преобладающем количестве последних. Качественная характеристика ошперских углей приводится в таблице 3.1.25.

Таблица 3.1.25.

Качество угольных пластов Ошперского месторождения

Индекс пласта	Зольность (Ad), % %		W^a, %	S_t^d, %	V^{daf}, %	C^{daf}, %	H^{daf}, %	Q_s^{daf} МДж/кг
	пласта	угольных пачек						
3	39,5	27,6	4,5	3,5	40,7	75,1	4,9	31,02
2	34,1	25,9	4,2	2,4	38,5	75,4	4,8	31,50
1	28,9	23,8	4,3	2,8	39,1	76,4	4,7	31,02

Угли плотные, довольно вязкие, с раковистым и полураковистым изломом. Обогатимость не изучалась, но судя по строению пластов и высокой зольности угольных пачек, они являются трудно-обогатимыми. По степени метаморфизма относятся к марке Д.

Горно-геологические условия целенаправленно не изучались. В процессе поискового бурения установлено:

1. Многолетняя мерзлота встречена 5 скважинами (из 25 пробуренных) с глубиной распространения до 20—33 м, обычно приурочена к торфяным буграм.

2. Воды четвертичных отложений заключены в песчаных и гравийных образованиях, не выдержаны по площади, отличаются небольшой водоотдачей.

3. Существенным осложняющим фактором являются напорные подземные воды меловых отложений, в которых встречены водоносные горизонты с дебитом до 4,5 л/сек. Отдельные скважины самоизливаются с дебитом до 30 л/сек. (скважина 632).

4. Водообильность пермских пород изучена слабо. Удельные дебиты скважин на глубинах до 300 м от поверхности колеблются в пределах 0,3—0,5 л/сек. Уровенная поверхность подземных вод пермских пород располагается на 0,15—10 м ниже дневной поверхности.

5. Крутое залегание угольных пластов (44—55° на горизонте — 300 м, 40-44°— на горизонте — 600 м), наличие дизъюнктивной и пликативной нарушенности угольных пластов и неустойчивой непосредственной кровли, отсутствие значительных площадей с пологими углами падения пласта делают неблагоприятными условия отработки месторождения с использованием механизированных комплексов современного поколения.

Запасы. Запасы угля Ошперского месторождения подсчитаны в юго-западной части синклинали протяженностью около 12 км по простиранию и на глубину 900 м от поверхности по суммарному пласту. Запасы квалифицируются как возможные, прогнозные, относятся к категории C_3 и составляют 219,1 млн. тонн на площади 29,2 км². В подсчете участвуют пересечения пластов 3, 2 и 1 по 5 скважинам, все имеющие рабочее значение.

Геолого-экономическая характеристика. Подсчитанные запасы угля в юго-западной части Ошперской синклинали достаточны для строительства шахты производственной мощностью до 3,6 млн. тонн угля в год. Однако сложные горно-геологические условия делают отработку Ошперского месторождения заведомо неконкурентоспособной по сравнению с шахтами Инты.

Возможно, юго-западнее Ошперского профиля на замыкании синклинали можно выделить шахтное поле площадью около 10 км² с запасами порядка 60—70 млн. тонн и благоприятными для отработки условиями залегания угольных пластов.

3.1.8. Неченское месторождение

Общие сведения. Неченское буроугольное месторождение приурочено к одноименной синклинали, вытянутой вдоль юго-восточного борта гряды Чернышева с юго-запада на северо-восток не менее, чем на 22 км. Расположено оно в Интинском районе Республики Коми, в бассейне верхнего течения реки Нечи (притока реки Косью). Центр разведанного участка месторождения находится в 45 км на ЗСЗ от города Инты.

Поверхность представляет собой всхолмленную местность с абсолютными отметками от 66,5 м на севере, до 160 м в центральной части. Речная сеть хорошо развита. Берега обычно крутые, с высотой обрывов до 4—30 м. Месторождение пересекается на крайнем юге рекой Нечей, четырьмя безымянными ее притоками — ручьями (через 2—3 км) в южной половине и ручьем Угольный Вож с притоком Шомъёль на севере. На двух последних имеются хорошие обнажения пласта Неченского.

Климат субарктический. Месторождение расположено в 54 км южнее Северного Полярного круга, в зоне лесотундры и области развития островной мерзлоты.

История исследования. Первые сведения об углях на реке Нече относятся к 1912 г. и связаны с именами И. Н. Сорвачева и П. П. Матафтина. В 1923 г. здесь работала партия Т. П. Семяшкина, вскрывшая 5 скважинами ручного бурения продолжение мощного пласта угля в сторону от обнажения на берегу реки. Образцы угля и буровые журналы через Госплан РСФСР были переданы профессору А. А. Чернову. Состояние записей позволило установить наличие пласта угля мощностью 12 м.

В 1924 г. обнажения углей в бассейне реки Нечи были изучены геолого-поисковой партией А. Л. Чернова, который отнес угленосные отложения к пермским осадкам, а угли по типу — к лимническим и указал на принадлежность угольных пластов разных обнажений к одной «угольной пачке», залегающей почти горизонтально.

В 1931—1932 гг. Ухта-Печорским трестом под руководством Н. К. Скляднева в районе обнажений пласта Неченского по ручьям Угольный Вож (ранее Ср. Неча) и Шомъёль проводилась разведка для установления возможности разработки угля открытым способом. Были пройдены 4 штольни, 2 шурфа, пробурены 96 скважин, добыто 2,5 тыс. тонн угля. В результате оконтурена угольная залежь площадью 3 км^2 с пригодными для отработки запасами в 2250 тыс. тонн. Пробная эксплуатация показала, что пласт Неченский представляет собой «перемежаемость линз угля различной мощности и протяженности с линзами аргиллитов различной степени углистости». Мощность пласта резко меняется, достигая в местах раздува 21 м (при обычных 10 м). На воздухе неченский уголь легко самовозгорается, быстро разрушается и превращается в землистую массу. На обнажениях наблюдались горелые породы.

В 1958 г. Коми-Ненецкое геологическое управление на площади 35 км² осуществило поисковую разведку 22 скважинами колонкового бурения глубиной до 249 м, расположенными через 1,5—3,0 км. Пласт Неченский вскрыли 12 скважин. Запасы были подсчитаны как балансовые по категории C_2 в количестве 126176 тыс. тонн. Установлено, что пласт Неченский расположен в 1300 м от основания печорской серии. Подтвердилось чрезвычайно сложное строение пласта, который нередко представлен углистыми аргиллитами. Залегание пласта характеризуется как волнистое и в целом близкое к горизонтальному. Структура месторождения осталась неустановленной. Местами пласт размыт (Музафаров, 1959).

В 1976—1978 г.г. «Союзуглегеологией» МУП СССР (Интинская ГРЭ) проведена поисковая разведка Неченского месторождения путем бурения 73 скважин на трех основных (через 4 км) и двух промежуточных поперечных профилях, а также на двух разведочных линиях по простиранию структуры. Месторождение характеризуется, в основном, по результатам этих работ (Самолкин, Соловьева и другие, 1983).

Стратиграфия и литология. Неченское месторождение сложено терригенными осадками печорской серии, мощность вскрытого разреза которой составляет около 1120 м (рис. 3.10.). Представлена она переслаиванием пород различного гранулометрического состава: песчаников (56,7%), алевролитов (15%), аргиллитов (22,6%), пластов и пропластков угля сложного строения (5%) и углистых аргиллитов (0,7%). Отложения содержат флору печорского комплекса: комии, руфлории, кордаиты, каллиптерисы, ваттии, пекоптерисы, ортотеки, паракаламиты, самаропсисы, филладодерма (образует прослои из спрессованных листьев мощностью до 0,1—0,2 м) и другие. Пресноводная фауна представлена двустворчатыми моллюсками (в сейдинской свите — разнообразными канцинеллами, абиеллой и новым родом сейдин; в тальбейской свите — кроме вышеназванных, родами палеомутел, переборелл, антраконавт, прилукиелл, адзьваелл), остракодами, фораминиферами, мшанками и остатками рыб.

Печорская серия Неченского месторождения подразделяется на сейдинскую и тальбейскую свиты.

Сейдинская свита (P_2sd) вскрыта скважиной 1779 на глубине 900,4—1062 м. Неизученной осталась ее нижняя часть мощностью 368 м. Разрез свиты сложен переслаивающимися песчаниками (58,8%), алевролитами (14,8%), аргиллитами (21,3%), пластами и пропластками угля сложного строения и углистыми аргиллитами (5,1%). Рабочая угленосность отсутствует. Возраст: верхи уфимского яруса — нижняя часть казанского яруса.

Тальбейская свита (P_2tb) вскрыта на мощность 961 м. Верхняя часть свиты эродирована. Граница с нижележащей сейдинской свитой проводится по смене комплекса флоры и фауны. Литологический состав: песчаники (55,1%), алевролиты (15,2%), аргиллиты (24%), угли (5,2%) и углистые аргиллиты (0,5%). В самых

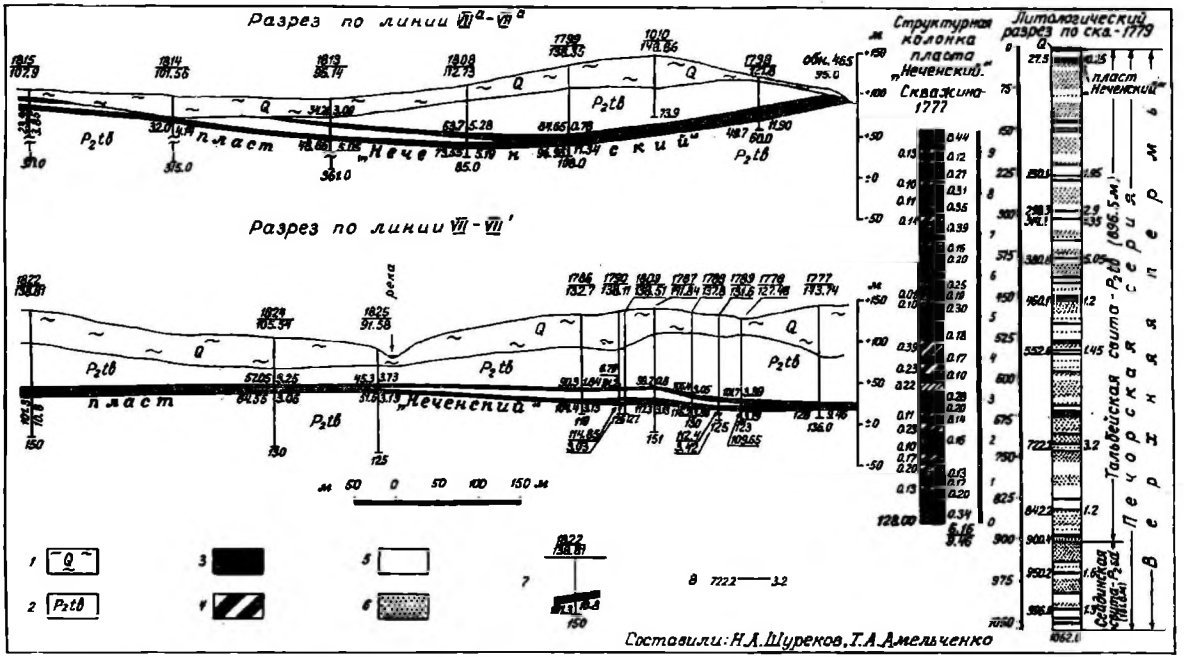


Рис. 3.10. Геологический разрез по разведочным линиям VII^a и VII^1, структурная колонка угольного пласта Неченского и литологический разрез скв. 1779 Неченского угольного месторождения.

1—четвертичные отложения; 2—тальбейская свита; 3—уголь; 4—углистый аргиллит; 5—аргиллит и алевролит (в структурной колонке аргиллит с наклонной штриховкой); 6—песчаник; 7—буровая скважина: 1822—ее номер, (в структурной колонке аргиллит с наклонной штриховкой); 6—песчаник; 7—буровая скважина: 1822—ее номер, цифра «138.81» под ней—абсолютная отметка, «150»—забой (глубина скважины), «101.3»—глубина подошвы угольного пласта, «10.8»—мощность угольного пласта; 8—угольные пласты в литологическом разрезе: цифра «722.2»—глубина залегания, «3.2»—мощность. Цифровые обозначения на структурной колонке: справа—мощность угольных пачек, слева—мощность породных прослоев, внизу справа: в числителе—мощность угля в пласте, в знаменателе—общая мощность пласта, внизу слева—глубина залегания угольного пласта.

верхах разреза тальбейской свиты залегает мощный угольный пласт Неченский, расположенный в 1420—1440 м от пласта 11 интинской свиты (Ипатов, 1959 и Соловьева, 1983). Возраст свиты казанский и татарский.

Четвертичные отложения сплошным чехлом покрывают пермские породы, которые обнажаются только в долинах реки Нечи и ее притоков Угольный Вож и Шомъёль. Мощность рыхлых образований от 2,0 до 60,0 м, обычно 25—30 м. Наибольшие мощности приурочены к водораздельным пространствам, наименьшие — к долинам рек и ручьев. Литологически четвертичные отложения представлены песками, супесями, суглинками, глинами, гравийно-галечными образованиями. Скважинами 1767, 1768, 1785 и 1795 под четвертичными отложениями вскрыты уплотненные структурные суглинки и пески с некоторым количеством гравия и гальки мощностью до 80,5 м, образующие древнюю депрессию в пермских породах глубиной до 139 м с размывом пласта Неченского.

Структурой Неченского месторождения является одноименная синклиналь, расположенная на западном борту Косью-Роговской впадины. Непосредственно западнее Неченской синклинали проходит Адакский взброс, по которому верхнепермские отложения Косью-Роговской впадины контактируют с силурийскими и каменноугольными осадками гряды Чернышева. В Неченской синклинали отмечены апофизы Адакского взброса, амплитуды которых достигают 34 м. Ширина синклинали по пласту Неченскому от 4,0 до 6,5 км. Углы падения крыльев 0—5°. Западное крыло синклинали в северной части на протяжении 2,5 км осложнено небольшим поднятием шириной до 1,0 км, где пласт Неченский размыт. Сохранившийся пласт отмечается западнее на площади 2,5 км х 1,2 км.

От центриклинали на юг шарнир синклинали по пласту Неченскому погружается на протяжении 6.5 км на 53 м, затем на протяжении 5,5 км воздымается на 22 м. Далее на юг синклиналь остается неизученной.

Угленосность и качество углей. Пласты печорской серии, весьма изменчивые по мощности и сложные по строению, представляют собой переслаивание пачек угля, углистого аргиллита и аргиллита. Коэффициент угленосности вскрытой части разреза печорской серии на Неченском месторождении составляет 4—7,6%, уменьшаясь в северном направлении. Всего скважинами пересечено 72 угольных пласта и пропластка. Мощность их от 0,1 до 12,05 м. Четко прослеживаются на всей площади и в стратиграфическом разрезе 8 пластов, характеристика которых приводится в таблице 3.1.26.

Пласт Неченский на 8-километровом отрезке синклинали на юг от центриклинали имеет слитное строение и общую мощность от 8,8 до 12,05 м (в среднем около 10,5 м) при средней мощности суммарной угольной пачки около 5,9—6,0 м. Южнее на протяжении 3,5 км пласт расщепляется на пласты Неченский верхний и Неченский нижний со средними общими мощностями 3,2 и 4,3 м соответственно. Зона расщепления условно ограничена

Характеристика угольных пластов Неченского месторождения

Индекс пласта	Количество пересекающих скважин	Расстояние от пласта Неченского, м	Мощность, м	
			общая	угольных пачек
Неченский	46	—	8,78—12,05 / 10,5	4,52—8,19 / 5,9
Неч.в	18	—	1,79—5,52 / 3,2	1,09—2,75 / 1,95
Неч.н	24	1,5—12,2	2,96—6,8 / 4,3	1,32—3,75 / 2,1
22¹	9	196—203	1,95—5,0 / 3,9	0,82—3,24 / 2,5
22	8	219—254	4,65—8,45 / 5,8	1,98—2,86 / 2,5
21¹	9	242—285	1,95—5,75 / 3,6	1,41—2,38 / 1,9
20¹	6	325—365	3,35—5,05 / 4,4	2,50—3,39 / 3,1
19	6	445—480	0,6—5,95 / 4,5	0,6—3,34 / 2,6
14	5	600—628	0,7—3,2 / 2,9	0,7—1,7 / 1,6
12	2	912	2,8—4,1	2,02

Таблица 3.1.26.

Зольность, %		Количество угольных пачек в пласте	Балансовые или прогнозные запасы угля, млн. т
пластовая	угольных пачек		
37,8—55,2 / 47,4	25,9—39,1 / 32,0	до 47	215,7
39,5—56,0 / 46,4	25,8—35,1 / 29,9	8—22	29,1
51,6—60,7 / 56,9	26,9—34,4 / 31,7	12—20	—
44,9—62,4 / 48.5	20,4—37,7 / 28,1	5—14	144,3
56,1—67,8 / 60,4	30,0—39,5 / 35,3	7—16	143,2
45,2—64,9 / 55,0	27,4—37,3 / 31,6	3—12	113,1
37,6—53,3 / 45,7	26,1—32,3 / 28,5	8—12	180,2
42,5—60,8 / 50,1	30,4—38,8 / 34,5	9—14	151,7
48,8—56,5 / 52,6	29,3—34,5 / 31,9	4—10	92,6
п/а	н/а	8	—

изомощностью разделяющего слоя аргиллита в 1,5 м. Мощность последнего достигает 12,2 м, составляя в среднем 6,4 м. На крайнем южном однокилометровом отрезке синклинали по двум пробуренным в осевой зоне скважинам 1822 и 1811 пласт Неченский вновь имеет слитное строение и общую мощность 10,8 и 7,8 м соответственно.

В южной части восточного крыла синклинали на протяжении 7 км проходит полный (шириной до 500 м) и частичный (шириной до 400 м) размыв пласта Неченского с замещением последнего четвертичными и неогеновыми (?) рыхлыми породами.

Из залегающих ниже пласта Неченского внимания заслуживают пласты 22^1 и 20^1, относительно выдержанные по мощности и строению и имеющие пластовую зольность ниже 50% (соответственно 48,5% и 45,7%).

Петрографический состав пласта Неченского изучался по 4 скважинам. Литотипный состав (в %): блестящий уголь — от 1 до 8 (в среднем 5); тусклоблестящий — 1-6 (4); полублестящий — 1-11 (4); полуматовый — 5-22 (10); матовый — 7-12 (9) и углистые породы — 51-83 (68). Микрокомпонентный состав угля изучался по отдельным литотипам. Результаты его приводятся в таблице 3.1.27.

Таблица 3.1.27.

Микрокомпонентный состав угля пласта Неченского (скважина 468)

Литотипы	Микрокомпонентный состав, в %				Минеральные примеси, %					
	витринит	семивитринит	липтинит	инертинит	органическая масса	пирит	карбонаты	глинистые	кварц	всего минер. прим.
Блестящий	89,3	4,2	0,9	5.5	97,2	—	0,2	1,9	0,7	2,8
Тускло-блестящий	80,0	2,8	3,9	13,4	93,0	0,4	0,1	4,1	2,4	7,0
Полу-блестящий	71,7	2,1	1,5	24,6	77,7	0,3	—	19,9	2,1	22,3
Полу-матовый	73,0	2,3	2,9	21,7	74,8	0,7	0,2	21,7	2.4	24,9
Матовый	55,4	5,7	3,4	35,4	62,2	—	0,2	35,0	2,5	37,7

Технический и элементный анализы производились только по пласту Неченскому. Основные показатели следующие:

влага аналитическая (W^a) — от 4,4 до 17,0% (в среднем 8,4%);

зольность угля (A_y^d) — 25,8-43,9% (31,8%);

зольность пласта ($A_{пл}^d$) — 37,8-55,2% (47,4%);

выход летучих на горячую массу (V^{daf}) — 42,8-48,9% (44,4%);

высшая теплота сгорания (Q_s^{daf}) — 27,11-27,78 (27,38 МДж/кг);

низшая теплота сгорания ($Q_i^{\ }$) — 13,62-15,92 (14,849 МДж/кг);

содержание углерода (C_o^{daf})—69,9-72,1% (71,3%);

содержание водорода (H_o^{daf})—4,5-5,2% (5,1%);

содержание азота (N_o^{daf})—1,1-1,9% (1,8%);

содержание кислорода (O_o^{daf})—20,1-22,8% (21,8%);

содержание общей серы (S_t^d)—0,3-0,7% (0,5%).

Полукоксованию неченские угли не подвергались, поэтому отсутствуют показатели выхода смолы (T_s^{daf}), гуминовых кислот (НА) и толуольного экстракта (B^d).

Отражательная способность витринита (R^a) определялась в воздушной среде в соответствии с ГОСТ 12113-77 по скважинам 1781 (по пластам Неч. верхний, Неч. нижний, 22^1, 22, 21^1, 20^1, 20, 19, 18 и $15^в$) и 1817 (по угольному пласту на глубине 310,3—314,4 м в зоне Ладакского взброса). Она колеблется в пределах 6,7—7,1%, составляя в среднем по 30 аншлифам-брикетам 6,8%. Увеличение R^a с глубиной залегания не отмечается.

По влажности, содержанию углерода, выходу летучих веществ, теплоте сгорания и отражательной способности витринита неченские угли относятся к бурым марки $Б_3$.

Состав золы неченских углей определялся по скважинам 1012 и 1013 (таблица 3.1.28.).

Таблица 3.1.28.

Процентное содержание							Температура плавления золы
SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	SO_3	P_2O_5	
47,6—61,2	23,3—23,9	3,2—4,2	2,0—2,5	5,3—6,9	0,7—1,8	0,4—0,8	Ниже 1300°С

Важнейшими из физических свойств неченского угля, установленных при пробной эксплуатации в 1931—1932 гг., являются его легкая разрушаемость под воздействием атмосферных агентов с превращением в землистую массу после непродолжительного («несколько дней на солнце... в августе») пребывания на воздухе (в штабелях) и самовозгораемость. Случаи естественного самовозгорания угля отмечались в 1930-е годы Н. К. Склядневым, в 1955 г.— В. Н. Андросовым и в 1958 г.— К. Х. Музафаровым.

Проведенные в 1958 и 1976 годы лабораторные исследования показали бесперспективность углей и терригенных пород Неченского месторождения на редкие элементы.

Горногеологические и горнотехнические условия эксплуатации изучены очень слабо.

Высшие отметки поверхности +160 м находятся примерно в 6,5 км от центриклинали. На север и юг отсюда к долинам

ручьев отметки уменьшаются на 30—90 м. Поверхность месторождения, не считая мелких ручейков, пересекается р. Нечей и 5 ее левыми притоками — ручьями. Большие пространства занимают болота и озера, водоупорами для которых являются покровные суглинки и глины. Подземные воды четвертичных отложений приурочены к линзовидным залежам песков и супесей с различным содержанием гравийно-галечного материала, незначительны по запасам, имеют местное питание атмосферными осадками и дренируются водотоками района.

Пермские отложения до глубины 120—200 м повсеместно обводнены, особенно песчаники и конгломераты, у которых повышена открытая пористость и увеличено количество открытых трещин. Водоносные горизонты на месторождении не установлены, но они возможны в условиях пологого залегания при наличии выдержанных слоев песчаников в кровле пласта Неченского.

Пласт Неченский залегает на глубине от 10 до 130 м от поверхности, т. е. наиболее обводненном верхнем интервале разреза пермских пород. В литологическом разрезе кровли пласта Неченского преобладают песчаники довольно низкой степени литификации, соответствующей стадии метаморфизма углей марки $Б_3$. Крепость их характеризуется $\sigma_{сж}$ до 400 кг/см^2. Четвертичные отложения, крайне не выдержанные по мощности (от 2 до 60 м), представлены рыхлыми связными и несвязными породами.

Запасы. По состоянию разведочных работ на 01.01.79 г. запасы Неченского месторождения подсчитаны на площади 38,6 км^2 в пределах карьерного поля № 1, охватывающего северную часть синклинали протяженностью 10,1 км (на юг от центриклинали). В зоне расщепления учтены только запасы пласта Неченского-верхнего. Принятые кондиции: минимальная мощность пласта 1,5 м; максимальная зольность пласта 50%; к полезной толще отнесены пачки угля с зольностью до 45%. Запасы категории C_2 при среднем коэффициенте вскрыши 6,96 м^3/м^3 (при предельном линейном коэффициенте вскрыши 15 : 1 м/м) составили 244,8 млн. т угля зольностью 31,8% или 504,9 млн. т горной массы зольностью 52,4%; в контуре с $К_в$ вскрыши меньше 10 : 1 м/м (в среднем 4,82 м^3/м^3) — 189,9 млн. т угля или 388,7 млн. т горной массы. По пластам 22^1 22, 21^1, 20^1, 19 и 14 подсчитаны прогнозные ресурсы категории P_2 на площади подсчета запасов пласта Неченского (38,6 км^2) в количестве 825,0 млн. т (таблица 3.1.29.).

Перспективы. Проект поисково-оценочных работ на Неченском месторождении в 1970-е годы был выполнен лишь на 20%, что позволило выделить карьерное поле с запасами угля в 244,8 млн. т. Установление структуры месторождения определило перспективу развития разведочных работ в южном направлении на 5—6 км простирания синклинали до реки Нечи в первую очередь. Северное направление представляется бесперспективным.

Несмотря на высокую зольность, неченские угли можно рассматривать как объект открытой добычи энергетических углей,

так как они отличаются низким содержанием серы, незначительной рабочей влажностью (около 16%) и достаточно высокой низшей теплотой сгорания.

К сожалению, ограничения по глубине залегания пласта Печенского не позволяют рекомендовать его для подземной газификации, поскольку минимальная глубина выгазовывания для пологих пластов должна быть не меньше 15h (Е. В. Крейнин, 1992), где h — мощность пласта.

Таблица 3.1.29.

Индексы пластов	Категория запасов	Площадь подсчета, тыс. м²	Подсчетная мощность, м		Запасы, тыс тонн		Зольность, %	
			угля	пласта	угля	горной массы	угля	горной массы
14	P_2	38590	1,59	2,91	92616	193336	31,9	52,6
19	»	»	2,60	4,47	151659	296757	34,5	50,1
20^1	»	»	3,09	4,38	180214	290583	28,5	45,7
21^1	»	»	1,94	3,55	113069	235785	31,6	55,0
22	»	»	2,46	5,78	143169	383584	35,3	60,4
22^1	»	»	2,48	3,89	144327	258167	28,1	48,5
Итого	P_2	38590	14,16	24,98	825054	1658212	31,5	52,4
27 (печенский)	C_2	38590	4,20	7,61	244756	504909	31,8	49,4

3.1.9. Сарьюгинское месторождение

Сарьюгинское угольное месторождение находится на восточном крыле гряды Чернышева в зоне сопряжения с Косью-Роговской впадиной в 50—70 км к юго-западу от г. Инты на участке среднего течения реки Бол. Сарьюги (левого притока реки Косью, рис. 3.11.). Впервые выходы углей в районе среднего течения реки Бол. Сарьюги были обнаружены геологом Б. Н. Андросовым в 1957 г. В верхнепермских отложениях он описал 7 угольных пластов и пропластков, три из которых отвечают кондициям для забалансовых пластов. Перспективность района реки Бол. Сарьюга для постановки геолого-поисковых работ на уголь была обоснована в 1962 г. (Павлов, Шуреков и другие, 1965), а производство их практически осуществлено Воркутинской комплексной геолого-разведочной экспедицией (ВКГРЭ) в 1963—1964 г.г. Угленосная толща изучалась Н. А. Шурековым в обнажениях с помощью канав и шурфов. Простирание пород толщи здесь согласуется с простиранием гряды Чернышева и близко к меридиональному (азимут 20—30°). Углы падения пород изменяются от 70—85° в нижнепермских отложениях до 8—19° в верхнепермских. В зоне сочленения с грядой Чернышева согласно, без дизъюнктива, вскрывается средний и верхний палеозой, в т. ч. и

пермь, переходя постепенно в Косью-Роговскую впадину. Пермские отложения по составу пород подразделяются на две части: нижнюю — карбонатную, общей мощностью 500 м, получившую название «Сарьюгинские известняки», и верхнюю — терригенную, общей мощностью более 2290 м.

В толще сарьюгинских известняков выделяются ассельский, сакмарский и артинский плюс кунгурский ярусы (рис. 3.11.).

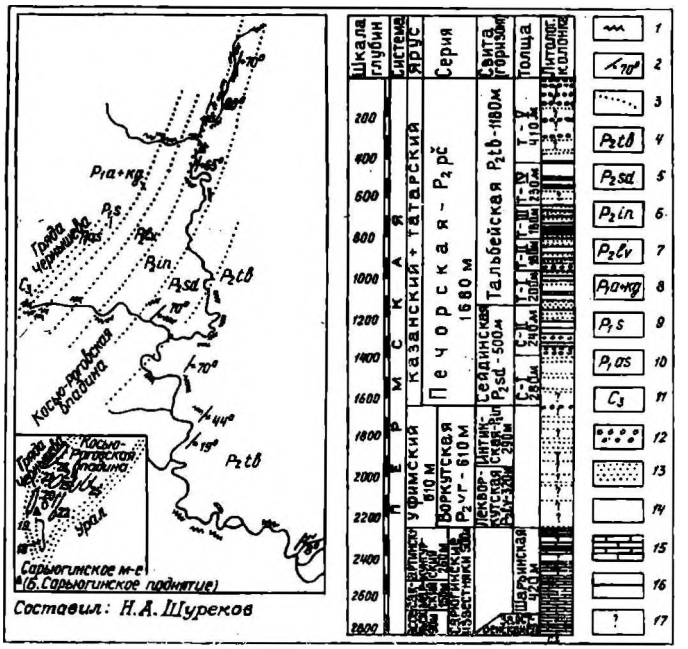


Рис. 3.11. Схематическая геологическая карта и сводный стратиграфический разрез пермских отложений района среднего течения р. Бол. Сарьюга (Сарьюгинского месторождения).

1— обнажение; 2— элементы залегания; 3— границы стратиграфических подразделений; 4 — тальбейская свита; 5 — сейдинская свита; 6 — интинская свита; 7 — лекворкутская свита; 8 — артинский ярус + кунгурский ярус; 9 — сакмарский ярус; 10 — ассельский ярус; 11 — верхний карбон; 12 — конгломераты; 13 — песчаники; 14 — алевролиты и аргиллиты; 15 — известняки; 16 — угли; 17 — невскрытые интервалы разреза. На врезке: 18 — Верхне-Косьюпская синклиналь; 19 — Шарью-Заостренская синклиналь; 20 — Сарьюгинская синклиналь; 21 — Усть-Кочмесская впадина; 22 — Кожымская синклиналь; 23 — Интинская синклиналь; 24 — Ошперская синклиналь; 25 — бассейн нижнего течения р. Лемвы; 26 — Тальбейская синклиналь.

Ассельский ярус изучен А. И. Елисеевым (1963). Дробное его расчленение по фузулинидам приведено в работе З. П. Михайловой (1966). По данным упомянутых исследователей, ассельский ярус, отнесенный ими к верхнему карбону, подстилается криноидными известняками того же возраста. В нижней части яруса из фузулинид присутствуют Pseudofusulina anderssoni (Schelw), Daixinia voshgalensis Raus и другие. Желто-серые и землисто-серые известняки содержат много включений коричневато-серого кремня. Выше залегают криноидно-детритовые известняки с кремнями Pseudoschwagerina uddeni Beede et Knuker., P., intermedia Raus, Schwagerina borealis Scherb., Sch. moelleri Raus., Pseudofusulina fecunda Scham. et Scharb. В самой верхней части разреза залегают светло-серые детритовые известняки с кремнями. В них встречены Schwagerina sphaerica Scherd., Pseudofusulina parva Bel., P. paragregaria ascendens Raus.

Выше по разрезу согласно залегают сакмарские отложения. Они изучены в обнажениях реки Бол. Сарьюга и ручья Вой-вож. Общая мощность яруса ориентировочно составляет 150 м, из которых вскрыто 98 м. Известняки желто-серые, сахаровидные, криноидно-мшанковые, губковые и мшанковые. В них встречена довольно многочисленная ископаемая фауна. Л. Н. Гроздилова (ВНИГРИ) отметила, что по обилию Schubertella paramelonica Sul., Sch. sphaerica Sul. низы изученного разреза района реки Бол. Сарьюга могут быть отнесены к нижней части тастубского горизонта, а средняя и верхняя части разреза, где встречены Pseudofusulina callosa Raus., Ps. urdalensis Raus,— к стерлитамакскому горизонту О. Н. Кручининой (ВНИГРИ) по наличию в комплексе мшанок таких видов, как Fenestella cavifera Sch.— Nest., F. elegantissima Eichw. var. microporata Sch.— Nest., этот интервал разреза также относит к стерлитамакскому горизонту.

По ручью Вой-вож разрез сложен светло-серыми органогенными известняками. О. Н. Кручинина в них определила мшанки, характерные для сакмарского яруса, а Н. В. Енокян (ВКГРЭ)— брахиоподы Horridonia borealis Haught., Linoproductus cora d' Orb., Spirifella cf. saranae Vern., являющиеся характерными для нижней перми.

Нижняя граница артинского + кунгурского ярусов не вскрыта. Верхняя граница проводится по четко выраженному контакту между известняками и терригенными породами. Мощность артинского + кунгурского ярусов около 260 м. В разрезе преобладают темно-серые, скрыто кристаллические, участками глинистые, органогенные криноидно-мшанковые, брахиоподово-мшанковые, губково-мшанковые известняки. Светлые разности известняков встречаются в виде отдельных пачек.

По заключению О. Н. Кручининой, родовой состав мшанок, по сравнению с таковым из сакмарских отложений, резко меняется. Показательными для артинского + кунгурского ярусов Приуралья являются роды Ptilopoda, Coniocladia, Clausotrypa, а также виды Fenestella virgosa Eichw., F. subspecifica Sch.— Nest.

Из брахиопод распространены Marginifera cf. septentrionalis Tsch., Spiriferella keilhavi Buch., S. saranae var. wimani Grabau, Rhynchopora cf. nikitini Tschern. и другие (определения Н. В. Енокян).

В долине главного правого притока ручья Вой-вож в артинских + кунгурских отложениях обнаружены руководящие виды мшанок: Clausotrypa monticula Sch.—Nest., Rhombotrypella arbuscula Eichw. var. distincta Nikif., Penniretepora uralica Stuck., Ramiporidra variolata Sch.—Nest., Steblotrypa vulgaris Sch.—Nest. (определения О. Н. Кручининой). Кроме того, Г. И. Дембской (ВКГРЭ) определен ряд видов брахиопод, характерных для юньягинской серии Печорского бассейна: Marginifera ex. gr. stuckenbergiana (Krotow), Vakovlevia mammatiformis (Fred.), Yak. cf. artiensis Tschern и другие.

Мощность артинского + кунгурского ярусов на главном правом притоке ручья Вой-вож 185 м, т. е. на 75 м меньше, чем в долине реки Бол. Сарьюга. Такое резкое уменьшение мощности ярусов может быть объяснено либо дизъюнктивной тектоникой, либо малой скоростью накопления осадков. Последнее объяснение авторам представляется более вероятным.

Терригенная толща подразделяется на воркутскую и печорскую серии.

Воркутская серия расчленяется на лекворкутскую и интинскую свиты.

Лекворкутская свита (до 260 м, в том числе невскрытые интервалы составляют 23 м) обнажена в береговых обрывах главного притока ручья Вой-вож. Нижний контакт свиты четко отмечается по смене карбонатных пород терригенными. Верхний контакт не вскрыт. Свита сложена равномерно переслаивающимися серыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами, в нижней ее части с прослойками глинистого известняка (до 0,20 м). Все породы известковистые. Конкреционные образования имеют мергелистый состав. В некоторых слоях встречается довольно многочисленная морская фауна с характерными для свиты Lingula arctica Mil., Rhynchopora cf. variabilis Stuck., Astartella cf. multicostata Demb., A. cf. permocarbonica (Tschern.) Edmondia ex gr. tschernyschewiana Fred., Wilkingia cf. similis Lutk. et Lob. и другие (определения Г. И. Дембской).

На реке Сарьюга лекворкутская свита обнажена плохо. Вскрытая часть свиты не превышает 34 м. Общая же ее мощность, определяемая путем вычисления, составляет около 320 м. Здесь в свите были найдены типичные для нее брахиоподы и плохой сохранности антракозиды.

Лекворкутская свита Сарьюгинского месторождения, как и других месторождений гряды Чернышева, безугольная. Лишь изредка встречаются тонкие (1 см) прослойки углистого аргиллита. Породы свиты окрашены в серый цвет.

Интинская свита вскрывается по реке Бол. Сарьюга и по ручью Вой-вож.

На реке Бол. Сарьюга нижняя граница свиты проводится по смене морских отложений континентальными, а верхняя — по подошве слоя мелкогалечного конгломерата, выше которого встречена типичная для печорской серии флора, а ниже — характерная для свиты форма Samaropsis vorcutana Tschirk. Общая мощность свиты определена Шурековым Н. А. в 290 м, из которых вскрыто 154 м. Для свиты характерно преобладание песчаников и полное отсутствие гравелитов и конгломератов во вскрытом разрезе. В отличие от лекворкутской свиты породы неизвестковистые, имеют преимущественно серую окраску с зеленоватым оттенком. В конкреционном комплексе, помимо мергелистых конкреций, изредка встречаются известково-анкеритовые разности. Довольно часты растительные остатки, представленные каламитами, кордаитами, папоротниками и семенами. Наряду с Samaropsis vorcutana Tscirk. встречены также S. postfrigida Domb., S. striata Neub. Из фаунистических остатков известны только отпечатки пресноводных пелеципод преимущественно плохой сохранности.

По ручью Вой-вож вскрыты лишь отдельные разрозненные интервалы разреза свиты. Свита угленосна, но практического значения угленосность не имеет, так как мощность угольных пропластков не превышает 0,25 м.

Печорская серия имеет мощность не менее 1700 м, из которых по обнажениям и горным выработкам наблюдалось 1278 м.

В литологическом составе серии значительное участие принимают конгломераты — 12,4%, песчаники — 35%, алевролиты — 29%, аргиллиты — 16,1%, углистые аргиллиты — 4,6% и уголь — 2,9%.

Разрез серии имеет циклическое строение (рис. 3.11.). В угленосных циклах при полном наборе типов пород ритмически повторяются снизу вверх: уголь, аргиллит, алевролит, песчаник, алевролит, аргиллит и снова уголь. Имеется также цикличность более крупного порядка, включающая ряд простых циклов. Такие мезоциклы состоят из двух основных частей: нижняя обычно представлена мощной пачкой песчаников или конгломератов, а верхняя — несколькими сравнительно маломощными (элементарными, по А. В. Македонову) циклами.

Конкреционный комплекс довольно изменчив: в безугольных интервалах преобладают мергелистые и песчано-известковистые конкреции, а в угленасыщенных — сидеритовые, анкеритовые и анкерито-сидеритовые.

Растительные остатки удовлетворительной и хорошей сохранности в основном встречаются в аргиллитах. Среди них С. К. Пухонто определены следующие формы: Callipteris adzvensis Zal., Compsopteris sp., Comia pereborensis Zal., Phylladoderma arberi Zal., Bardocarpus superus Neub., Nucicarpus piniformis Neub., Samaropsis cf. syrjagensis Domb. и другие. Предполагается, что отложения, содержащие Samaropsis syrjagensis, относятся к средней части разреза печорской серии. Из фаунистических остатков встречены лишь антракозиды. Среди них характерны Palaeomu-

tella cf. talbeica Pog. и Concinella ex. gr. buredanica Pog. (определения Г. И. Дембской).

В самой верхней части вскрытого разреза печорской серии была взята проба для спорово-пыльцевого анализа. А. Б. Вирбицкас (ВКГРЭ), определивший спорово-пыльцевой состав в этой пробе, в своем заключении отметил, что спор Hymenozonotriletes sp., характеризующих в ряде разрезов Печорского бассейна самые верхние слои печорской серии (которые, как правило, залегают под триасовыми базальтами), не найдено, а поэтому можно предполагать, что породы этой части разреза залегают не в самых верхах разреза печорской серии. Если принять, что мощность печорской серии на реке Бол. Сарьюга по сравнению с соответствующим разрезом ручья Лыаю (мощность 1800 м) не уменьшается (рис. 2.2.), то невскрытая верхняя часть серии может составлять здесь 300—400 м.

В составе печорской серии выделяются две свиты: сейдинская (нижняя) и тальбейская.

Сейдинская свита наиболее полно вскрыта вдоль левого коренного берега реки Бол. Сарьюга, а также в обнажениях ручья Вой-вож.

Граница с тальбейской свитой проводится по подошве мощного слоя песчаника, выше которого появляется комплекс пресноводных пелецинод, характерный для тальбейской свиты. С этого же уровня отмечается резкое уменьшение содержания в разрезе эпидота (Ярославцев, Шуреков, 1973). В стратотипическом разрезе, где выделена эта свита (Сейдинское месторождение, Печорский бассейн), она характеризуется высокой угленосностью, что имеет место и на реке Бол. Сарьюга. Полная мощность свиты — 500 м, вскрыто — 450 м.

Литологический состав свиты следующий: мелкогалечные конгломераты и гравелиты — 14,8%, песчаники — 36,8%, алевролиты — 31,4%, аргиллиты — 10,9%, углистые аргиллиты — 3,6% и уголь —2,5%.

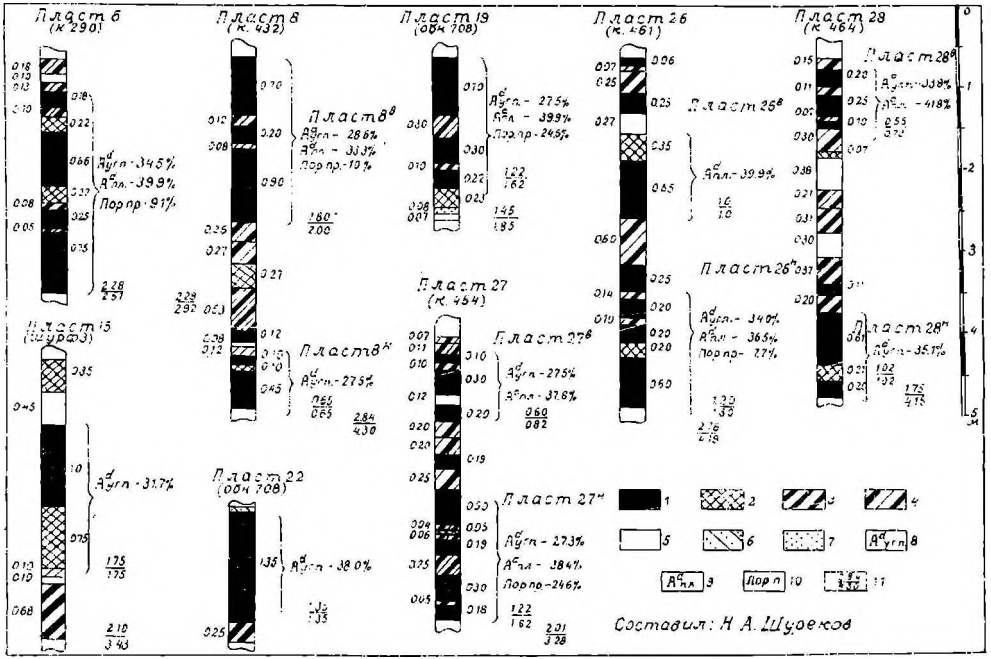
Ископаемая фауна представлена антракозидами плохой сохранности, флора — обычными для печорской серии видами.

С некоторой долей условности свита может быть подразделена на две толщи (мезоцикла): нижнюю (260 м) и верхнюю (240 м). Граница между толщами проводится по подошве мощной (до 60 м) пачки переслаивания конгломератов, гравелитов и песчаников.

Нижняя толща характеризуется почти полным отсутствием углей. Встречено лишь 4 прослоя углистого аргиллита общей мощностью 1,35 м.

Конкреционные включения в нижней толще исключительно мергелистые и песчано-известковые.

Верхняя толща характеризуется довольно высокой угленосностью в ее средней и верхней частях. Здесь выявлено 6 угольных пластов (от 0,58 и до 2,28 м) общей мощностью 5,91 м и 33 пропластка угля общей мощностью 5,33 м. В толще встреча-



1 — уголь (зольность — A^d — до 40%); 2 — зольный уголь (A^d — 40—50%); 3 — углистый аргиллит (A^d — 50—60%); 4 — средне- и слабоуглистые аргиллиты (A^d — 60—80%); 5 — аргиллит; 6 — алевролит; 7 — песчаник; 8 — зольность угольных пачек; 9 — общепластовая зольность; 10 — процентное содержание породных прослоев в пласте сложного строения; 11 — мощность пласта (в числителе — мощность угольных пачек, в знаменателе — общая мощность).

Рис. 3.12. Колонки рабочих угольных пластов, вскрытых в районе среднего течения р. Бол. Сарьюги (на Сарьюгинском месторождении).

ются анкерито-сидеритовые, известковисто-анкеритовые, сидеритовые и, очень редко, мергелистые конкреции.

Тальбейская свита. Основной разрез свиты вскрыт на реке Бол. Сарьюга. Кроме того, ряд разрозненных обнажений пород свиты имеется на ручье Вой-вож. Мощность свиты, судя по ее выходам на реку Бол. Сарьюга, 1180 м, из них вскрыто 959 м.

Литологический состав вскрытой части свиты следующий: конгломераты, преимущественно средне-мелкогалечные — 11,1%, песчаники — 34,5%, алевролиты — 27,6%, аргиллиты — 18,6%, аргиллиты углистые — 4,9% и угольные пласты — 3,3%.

Из растительных остатков наиболее часто встречается и наиболее многочисленна Phylladoderma arberi Zal., образующая местами целые пропластки листового угля. Встречаются и другие формы, характерные для печорской серии.

Массовые скопления пресноводных пелеципод отмечаются в средней части толщи Т-1 (рис. 3.11.) в 30—60 м выше нижней границы свиты. Здесь встречены Palaeomutela cf. talbeica Pog., Palaeomutela sp. indet (ex gr. verneili Amal.), Concinnella ex gr. buredanica Pog. Все они надежно определяют описываемую свиту. Разрез тальбейской свиты отчетливо разделяется на 5 толщ (мезоциклов). В четырех нижних толщах, особенно в четвертой, широко представлены угольные пласты (от 0,52 до 1,91 м) и пропластки; верхняя — пятая толща, отличающаяся резким преобладанием конгломератов и песчаников, не угленосна. Мощность пятой толщи в принятых границах 410 м, из них вскрыто 163 м. Углы падения вскрытых угольных пластов колеблются от 50° до 85°.

К триасовым отложениям в районе месторождения отнесены только небольшие выходы разнозернистых зеленовато-серых песчаников, пестроцветных алевролитов и галечников, обнаруженные в Сарьюгинской синклинали, на ручье IV-л (четвертый левый приток реки Бол. Сарьюга, считая от устья).

Угленосность. Угольные пласты месторождения имеют сложное строение и представляют собой «слоеные пироги» из чередующихся прослоев угля, углистого аргиллита и аргиллита. Поэтому при детальном описании угольных пластов отдельно фиксировались и опробовались пачки угля, зольного угля (зольность от 40 до 50%), углистого аргиллита (зольность 50—60%), средне- и слабоуглистых аргиллитов (зольность от 60 до 80%) и неуглистых пород (зольность более 80%). Строение угольных пластов показано на рисунке 3.12.

Общая характеристика угленосности печорской серии Сарьюгинского месторождения приводится в таблице 3.1.30.

Сейдинская свита. Угленосность свиты распределена по разрезу неравномерно. Значительная угленосность фиксируется лишь в верхней части ее разреза мощностью около 100 м, где залегают рабочие пласты 6 и 8 верхний (см. рисунок 3.12.) и забалансовые пласты 1, 4, 7, 8 нижний. Всего в свите имеется

Таблица 3.1.30.

Показатели угленосности печорской серии Сарьюгинского месторождения

Характеристика угленосности	Сейдинская свита	Тальбейская свита	Всего по печорской серии
Вскрытая мощность, м:	450	959	1409
Число угольных пластов и пропластков	39	47	86
Мощность, м	11,24	25,92	37,20
в том числе:			
Пласты мощностью 1 м и более			
Число слоев (угольных пластов и пропластков)	2	10	12
Мощность, м	3,23	13,99	17,22
Пласты забалансовые по мощности (0,5—1,0):			
Число слоев	4	9	13
Мощность, м	2,68	5,77	8,45
Пропластки мощностью менее 0,5:			
Число слоев	33	28	61
Мощность, м	5,33	6,16	11,49
Пласты кондиционные по зольности (не выше 40%) мощность 1 м и более:			
Число слоев	2	6	8
Мощность, м	3,23	7,79	11,02
Мощность 0,5—1,0 м:			
Число слоев	3	4	7
Мощность, м	2,14	2,62	4,76
Коэффициенты угленосности:			
а) общий	2,5	2,7	2,65
б) по пластам мощностью 1 м и более	0,72	1,46	1,22
в) по пластам мощностью 0,5—1,0 м	0,78	1,52	1,82

39 угольных слоев с суммарной мощностью 11 м, что составляет коэффициент угленосности 2.5.

Тальбейская свита. Угленосен весь разрез свиты, за исключением верхних 410 м, сложенных преимущественно конгломератами и песчаниками (пачка Т-5). Наибольшей угленасыщенностью отличается разрез пачки Т-4, мощностью 230 м (пласты 24—28).

Всего в разрезе свиты выявлено 47 угольных слоев с суммарной мощностью около 26 м, из которых 10 имеют мощность более 1 м при суммарной мощности угля 14 м (пласты 15, 16, 18, 19, 22, 24, 26 нижний, 26 верхний, 27 нижний и 28 нижний). К забалансовым по мощности относятся пласты 10, 11, 13, 20 нижний, 20 средний, 21, 25 верхний, 27 верхний и 28 верхний (всего 9 пластов общей мощностью 5,8 м).

Коэффициенты угленосности тальбейской свиты несколько выше, чем сейдинской свиты: общий — 2,7; для рабочих пластов — 1,46.

К числу кондиционных рабочих пластов относятся пласты 15, 19, 22, 26 верхний, 27 нижний, 28 нижний.

Качество углей. Петрографическое изучение углей месторождения было проведено путем макроскопического описания всех отобранных проб из угольных пластов и микроскопического изучения 38 аншлифов-брикетов (подсчет микрокомпонентов угля и минеральных примесей).

Минеральные примеси представлены глинистым веществом и небольшим количеством карбоната, кварца и пирита. Глинистое вещество, как правило, находится в сростках с органической массой и гораздо реже в виде самостоятельных включений. Содержание глинистого вещества колеблется в аншлифах-брикетах от 13 до 55%, что указывает на высокую зольность органической массы угля. Содержание пирита, карбонатов и кварца не превышает 1—2%. Они встречаются, главным образом, в сростках с органической массой.

По вещественному составу угли характеризуются преобладанием микрокомпонентов группы витринита (75—87%). В меньших количествах присутствуют микрокомпоненты группы фюзенита (10—24%), а также семивитринита и лейптинита (1—6%). В листоватых углях преобладающим компонентом является лейптинит.

Е. П. Тарбаевой была определена степень метаморфизма углей месторождения путем сравнения в 16 аншлифах-брикетах изучаемых углей с эталонами каменных углей со степенью метаморфизма II_2 и I_{1-2}. Витринит испытуемых углей оказался темнее витринита эталонов и имеет стадию метаморфизма ниже I_{1-2} (пробы были взяты в обнажениях).

Определения химических показателей угля, его технологических свойств (полукоксование, обогатимость) проведены по пробам из разведочных канав, обнажений и неглубоких шурфов, где угли залегают в зоне поверхностного выветривания. Вследствие их окисленности углехимические показатели (в особенности влага, выход летучих, элементарный состав) являются в той или иной степени искаженными. Угли изучались Т. Н. Пеймер (ВКГРЭ), Г. В. Невстуевым и А. И. Птушко (ПечорНИУИ).

Аналитическая влажность углей по данным 177 определений колеблется от 5,9 до 22,7%. Максимальная влагоемкость по 4 определениям составляет 18—24%.

Зольность (A^d) угля из разных пачек пластов колеблется в широких пределах от 16,4 до 47%, а средняя зольность угольной массы в рабочих пластах 36,9%. Таким образом, угли месторождения в целом являются высокозольными.

Средний химический состав золы углей по данным 11 определений следующий (в %): SiO_2—59,3; Fe_2O_3—9,6; Al_2O_3—21,2; CaO—2,4; MgO—1,9; TiO_2—0,43; SO_3—0,79; (Na_2O+K_2O)—2,2—4,4. Преобладает температура плавления золы ниже 1300°.

Объемный вес углей (8 определений) колеблется от 1,32 до

1,78, а удельный вес образцов с зольностью не выше 40%—от 1,45 до 2,13 (41 определение).

Содержание общей серы в углях по 37 определениям от 0,3 до 1%, а в среднем 0,7, т. е. угли месторождения относятся к малосернистым. Преобладает сульфатная сера.

Содержание фосфора по 6 определениям колеблется от 0,010 до 0,026%, т. е. угли малофосфористые.

Выход летучих на горючую массу (V^{daf}) определялся в пробах из 25 угольных пластов. Общий размах колебания значений этого параметра от 41 до 52,5%. Если исключить крайние значения, то для углей сейдинской свиты характерен выход летучих 43—45%, а в тальбейской свите он возрастает до 50—51%, т. е. повышается со стратиграфической высотой.

Элементарный состав угля (на горючую массу) определялся в 13 пробах. Среднее содержание углерода 66,5%, водорода — 4,3%, азота по 5 определениям около 2%.

Содержание гуминовых кислот оказалось высоким — от 7,7 до 59,9% при среднем содержании около 45% (по 19 определениям).

Теплота сгорания на горючую массу Q_s^{daf}, определенная в пробах из 25 угольных пластов, колеблется от 27,34 до 29,25 МДж/кг. Теплота сгорания угля на влажную беззольную массу была определена в двух пробах из пластов 16 (шурф 1) и 21 и в обоих случаях была меньше 23,88 МДж/кг. Низшая теплотворная способность угля в пробах из пластов 6, 15, 16 и 22 составляет 13.83—14.67 МДж/кг;

Степень метаморфизма углей. Если основываться на приведенных выше данных о влажности углей, их максимальной влагоемкости, о выходе летучих и содержании углерода, а также на подсчетах теплоты сгорания на влажный беззольный уголь (Q меньше 23,88 МДж/кг), то угли месторождения следует отнести к бурым. Однако нельзя не учитывать то обстоятельство, что все полученные показатели качества углей относятся к сильно окисленному углю. Поэтому большой интерес представляют данные определения степени метаморфизма углей по отражательной способности витринита, полученные Г. Н. Полищуком. Судя по этим определениям, угли пластов 18, 19, 20, 24 и 27 (средняя и верхняя части разреза тальбейской свиты) относятся к марке Б-Д, т. е. являются переходными от бурых к длиннопламенным.

Обогатимость углей в целом определяется как очень трудная, но для окончательного заключения необходимо исследовать представительные пробы неокисленного угля.

Полукоксование углей. Всего было исследовано 9 проб из пластов 4, 5, 6, 8, 13, 18 и 19, причем, пласты 4 и 5 были представлены двумя пробами каждый. Выход каменноугольной смолы полукоксования колебался от 2,9 до 7,84%. Максимальный выход (более 6%) был получен из пластов 13, 18 и 19.

Район реки Б. Сарьюги является перспективным для дальнейших поисковых работ, целесообразность проведения которых будет определяться спросом на новые площади с энергетическими углями. Одним из основных вопросов, которые предстоит разрешить, является вопрос о степени устойчивости строения и выдержанности угольных пластов по простиранию и падению.

3.1.10. Месторождения Верхнекосьинской синклинали (или верхнего течения реки Косью)

Эта синклиналь была установлена в 1959 г. в процессе разбуривания Железнодорожного профиля. Скважины на профиле в количестве 13 штук (№№ 1501—1508 и 1511—1515) располагались вдоль Северной железной дороги, между разъездом Охот-пост, станцией Косью и разъездом Изъяю, а также две скважины — 1509 и 1510 — в низовьях ручья Лыаю, в 3-х км южнее полотна железной дороги. Угленосность синклинали в виде разрозненных углепроявлений в естественных обнажениях гидросети стала известной после выявления А. А. Черновым (1924) угольного пласта на левом берегу реки Косью в устье ручья Войпендан. Затем, в 1935 г. на ручье Лыаю (Юсьюоль) им же был обнаружен один сложный угольный пласт. Последовало вскрытие угольных пластов другими исследователями (Т. Н. Пономарев, Б. К. Гаталин, С. А. Голубев, Ю. Ф. Адлер и другие) на соседних ручьях и участках, названия которым при этом присваивались как изолированным угольным месторождениям. Установление в области Верхнекосьинской синклинали сопоставимых между собой разрезов угленосной толщи однозначно определило эту отрицательную структуру в качестве единого многопластового верхнепермского угольного месторождения.

Ввиду крайне низкой изученности синклинали известные угольные пласты, вскрытые на разных ручьях и участках, увязки между собой не имеют. Принадлежность их к угленасыщенным горизонтам печорской серии сомнений не вызывает.

В публикациях описываемая угленосная площадь носила названия: «Месторождения района верхнего течения реки Косью» (монография «Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР», 1965, том 3, с. 342—347), «Верхнекосьинская угленосная площадь» (в монографии «Энергетические угли Печорского бассейна», 1981, с. 62—70). Привязка всех месторождений и участков в настоящей монографии основана на принципе отношения их к той или иной тектонической структуре. Поэтому данный раздел назван: «Месторождения Верхнекосьинской синклинали».

Большие исследования Верхнекосьинской синклинали с описанием обнажений и разрезов, вскрытых канавами между обнажениями, проведены в 1943—1944 годах А. П. Ротаем. Им изучены отложения воркутской и печорской серий на ручьях Сед-Курьяйоль, Лыаю, Юсьюоль, Каля-Курья (правый приток реки

Косью), а также обнажения на левом берегу реки Косью, например, у устья ручья Войпендан.

В 1961 г. один из авторов данной работы проводил ревизионные исследования ручья Лыаю как в обнажениях, так и во вторично вскрытых канавах (отчет—Хайцер, Шуреков и другие: «Изучение распространения и условия залегания мощных угольных пластов в Печорском бассейне», 1962, с. 195—241). При этом посещались и описывались выходы печорской серии на ручьях Юсьиоль (Ерепышьяниоль), Лынчариоль, Войпендан.

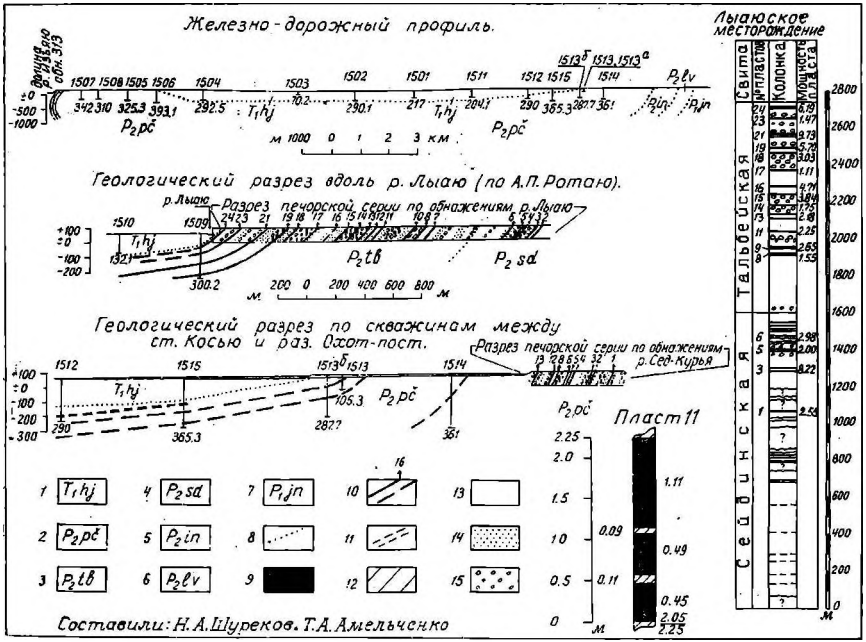
Стратиграфия. На площади Верхнекосьинской синклинали территориально разобщенные выходы угольных пластов, а также угольные пачки и вмещающие их породы в скважинах Железнодорожного профиля по общему характеру напластования, составу пород и качественной характеристике угольных пластов удовлетворительно укладываются в представление о наиболее полно изученном разрезе угленосной толщи вдоль ручья Лыаю и ручья Сед-Курьяйоль (Ротай, 1945; Богданович, 1965; Чалышев, Варюхина, 1968 и другие). Разрез вдоль ручьев Лыаю и Сед-Курьяйоль принимается в качестве эталонного и описывается ниже (рис. 3.13).

В искусственных и естественных обнажениях ручья Лыаю вскрываются отложения юньягинской, воркутской и печорской серий. Первые две серии изучены лишь в изолированных обнажениях. Из них ниже краткое описание получает только воркутская серия. Сравнительно полнее дается разрез печорской серии, т. к. она вскрыта и изучена почти полностью. Кроме того, на Железнодорожном профиле скважинами 1501, 1509—1515 и другими вскрыта хейягинская серия (триас) (рис. 3.13).

Воркутская серия. Нижняя граница воркутской серии в разрезе ручья Лыаю А. П. Ротаем (1945 г.) проводится в кровле среднезернистого песчаника, вскрытого чуть выше обнажения 25. Здесь встречены скопления остатков морской фауны: Zissochonetes koejimensis Mir и другие, большинство из которых выше юньягинской серии не отмечаются. За верхнюю границу воркутской серии на ручье Лыаю А. П. Ротай условно принял подошву первого снизу слоя конгломерата мощностью до 0,7 м, выявленного в нижней оконечности обнажения 15. Как установлено В. И. Чалышевым и другими (1968), по находкам растительных остатков эта граница проходит значительно выше и охватывает весь разрез обнажения 14 (примерно, на 280 м выше условной границы А. П. Ротая, 1945 г.).

Отложения серии представлены переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов с маломощными пропластками угля и углистого аргиллита (до 0,25 м). Общая мощность серии около 1600 м. Разрез серии расчленен снизу вверх на лекворкутскую и интинскую свиты.

Лекворкутская свита. Нижняя граница совпадает с нижней границей воркутской серии, описанной выше. Верхняя граница свиты проводится между обнажениями 21 и 22 (немного ниже



1 — хейягинская серия; 2 — печорская серия; 3 — тальбейская свита; 4 — сейдинская свита; 5 — интинская свита; 6 — лекворкутская свита; 7 — юньягинская серия; 8 — стратиграфические контакты; 9 — уголь; 10 — угольные пласты: цифра «16» — индекс угольного пласта; 11 — угольные пропластки; 12 — аргиллиты; 13 — аргиллиты и алевролиты; 14 — песчаники; 15 — конгломераты. Цифровые обозначения на структурной колонке угольного пласта 11: справа — мощность угольных пачек, слева — мощность породных прослоев, внизу справа: в числителе — мощность угля в пласте, в знаменателе — общая мощность пласта.

Рис. 3.13. Геологические разрезы, характеризующие строение Верхне-Косьинской синклинали с показом опорной стратиграфической колонки Лыаюского месторождения и строения угольного пласта 11.

последнего), основываясь на находках остатков морской фауны в обнажении 22 (Хайцер, Шуреков и другие, 1962 г.). Как известно, граница между интинской и лекворкутской свитами на юге Печорского бассейна проводится по исчезновению в разрезе морской фауны.

В свите выявляется переслаивание морских и континентальных образований. В обнажениях и канавах вскрываются песчаники (26,7%), алевролиты (67,9%), аргиллиты (5,1%), пропластки угля и углистого аргиллита мощностью не выше 5 см (0,3% к вскрытому разрезу). Мощность свиты около 750 м (вскрыто 305 м).

В. А. Маковской из образцов обнажения 24 определены следующие остатки морской фауны: Spiriferella saranae Vern, Marginifera bicarinata Wiman., Diotyoclostus cf. uralicus Tschern., D. cf. gruenewaldti Krotov, Pseudamusium ex gr. sericeum Vern., Neophricodothyris cf. asiatica Chao, Nuculiana postinflata Demb.

Интинская свита. Границы свиты описаны при характеристике воркутской серии и лекворкутской свиты. Отложения свиты представлены переслаиванием конгломератов (2,2% — единичные слои), песчаников (55,9%), алевролитов (21,1%), аргиллитов (18,8%) с включением маломощных (до 0,25 м) пропластков угля и углистого аргиллита (2%). В верхней части разреза обнажается слой афанитового известняка мощностью около 0,5 м (обн. 15, слои 24 по А. П. Ротаю, 1945 г.). Мощность свиты около 850 м (вскрыто 316 м).

В свите отмечены пресноводные пелециподы, остракоды. В упомянутом выше афанитовом известняке А. П. Ротаем обнаружены гладкие пелециподы и гастроподы. По его описанию «те и другие очень мелких размеров».

В аргиллитах и алевролитах вскрываются многочисленные остатки растений, среди которых определены следующие маркирующие свиту представители флоры: Jntia variabilis Neub., J. vermicularis Neub., Vorcutannularia plicata (Pog.), Neub., Oligocarpia permiana Fef., Prinadaeopteris venusta Radcz., Samaropsis vorcutana Tschirk., S. cf. niamdensis N., S. intensis N., S. elegans Neub.

Печорская серия. За нижнюю границу печорской серии в согласии с В. И. Чалышевым (1968) принимается нижняя оконечность обнажения 14, в котором встречены остатки флоры, характеризующие интинскую свиту, а верхняя проводится в 5 метрах выше кровли угольного пласта 24, под мощным конгломератовым слоем, вскрывающимся в обнажении 1, и в скважинах 1509 и 1910. В скважине 1910 над конгломератовым слоем залегают сильно слюдистые пестроцветные песчано-глинистые породы, показательные в данном районе для разреза хейягинской серии. Общая мощность печорской серии около 1800 м (из них вскрыто 1475 м), разрез ее сложен

конгломератами (30,5%), песчаниками (36,6%), алевролитами (16,9%), аргиллитами (11,8%), пластами и пропластками угля (2,5%) и углистого аргиллита (4,2%). В нижней части серии преобладают мелкокластические породы (песчаники, алевролиты и аргиллиты), а слои конгломератов маломощные (менее 3 м). В средней части серии встречаются мощные слои конгломератов, перемежающиеся с угольными пластами, в кровле и почве которых отмечаются пачки аргиллитов и алевролитов. В верхней части серии конгломераты преобладают. Песчано-глинистые породы, в основном залегают вблизи угольных пластов и имеют подчиненное значение. Иногда конгломераты залегают с размывом на угольном пласте. Так, например, в обнажении 6 пласт угля на расстоянии 40—50 м за счет размыва меняет свою мощность от 0,12 до 0,80 м. Конгломераты печорской серии А. П. Ротай не без основания относил к аллювиальным отложениям. В описываемом разрезе нередко встречаются остатки пресноводных пелеципод и остракод. Однако остатков маркирующей фауны в серии не встречено. Остатки растений приурочены в основном, к аргиллитам, редко — к алевролитам.

Маркирующая серию флора: Phylladoderma arberi Zal., Callipteris sp., Compsopteris sp., Nucicarpus piniformis Neub., Bardocarpus superus Neub., Neeggerathiopsis clerci (Zal.) — обнажена лишь на изолированных участках разреза. В верхней части серии нередко вскрываются листоватые аргиллиты, состоящие из фитолеймы филладодермы. Интересен в этом отношении угольный пласт 23 (индексация по А. П. Ротаю, 1945), который почти полностью состоит из витринизированных листьев филладодермы.

Сейдинская свита. Нижняя граница свиты совпадает с нижней границей печорской серии, описанной выше, а верхняя проводится условно в почве мощного слоя конгломерата, вскрытого канавой 7 (Ротай, 1945 г.). Общая мощность свиты около 680 м (вскрытая мощность 380 м). Свита сложена преимущественно конгломератами и песчаниками (соответственно 34,4% и 31,8%), алевролитами (16,6%), аргиллитами (11,7%), пластами и пропластками угля (3,9%) и углистого аргиллита (1,6%).

В свите вскрыты четыре забалансовых угольных пласта общей мощностью 49 м. Встречаются редкие отпечатки пресноводных пелеципод. Отмечено много отпечатков флоры, среди которых и руководящие формы: Asterotheca (?) plurisariata Fef., Oligocarpia permiana Fef, Callipteris adzvensis Zal., Gamia latifolia Tschal., Psigmophyllum expansum Brong.

Тальбейская свита. Нижняя граница свиты описана при характеристике печорской серии и сейдинской свиты. Общая мощность тальбейской свиты 1120 м (вскрытая мощность 1095м). В ее разрезе вскрываются мощные пачки конгломератов (29,2%), песчаников (38,2%), а также слои алевролитов (16,9%), аргиллитов

(11,8%), пласты и пропластки угля (2,1%), углистого аргиллита (1,8%). В свите вскрыты четыре забалансовых угольных пласта общей мощностью 5,8 м.

Остатки фауны представлены пресноводными пелециподами. Руководящая флора состоит из Phylladoderma arberia Zal., Cordaites clercii Zal., Nucicarpus piniformis Neub.

Хейягинская серия (триас). Она сложена песками, песчаниками, конгломератами, глинами, окрашенными в розоватые, бурые, красноватые тона. По мнению Ф. И. Енцовой и Л. Л. Хайцера (ДАН СССР № 4, том 129, 1959) возраст красноцветных отложений хейягинской серии является нижнетриасовым. Мощность их ориентировочно составляет 450 м.

Неоген-четвертичные отложения. Они имеют повсеместное распространение. Сложены суглинками, супесчано-глинистыми, песчаными и песчано-галечными рыхлыми образованиями. По данным скважин Железнодорожного профиля мощность рыхлых отложений колеблется от 11,7 м (скв. 1503) до 85,5 м (скв. 1501). В средней и верхней частях ручья Лыаю мощность неоген-четвертичных отложений не превышает 3—5 м.

Тектоника. Верхнекосьинская синклиналь занимает район центриклинального южного замыкания Косью-Роговской впадины и, в основном, располагается на ее восточном склоне. Углы падения пород восточного крыла синклинали достигают на руч. Сед-Курьяйоль — 70°, на руч. Лыаю — 45°. В сторону осевой части происходит выполаживание толщи — углы падения уменьшаются до 15—12° и далее — до 8°. Юго-западное крыло синклинали (восточный склон гряды Чернышева) крутое и осложнено дизъюнктивными нарушениями.

Угленосность и качество углей. Углепроявление в Верхнекосьинской синклинали приурочено к печорской серии. В эталонном разрезе ручья Лыаю вскрыто и опробовано 24 угольных пласта (Ротай, 1944). Общая их мощность колеблется от 0,5 до 8,8 м, а мощность угольных пачек от 0,4 до 3,5 м. Почти все они высокозольные (23—50%), так как по существу угольные пласты, пропластки представляют собой «слоеный пирог», состоящий из монотонного переслаивания угольных и породных пачек. Сами угольные пачки часто содержат тонкие прослои и линзочки аргиллита, которые иногда быстро увеличиваются в мощности, переходя в алевролит и даже песчаник. Выход летучих веществ углей в среднем составляет 34—41%, сернистость — 1,6—2,8%, а высшая удельная теплота сгорания по бомбе — 15,91 —21,35 кДж/кг.

О ресурсах углей Верхнекосьинской синклинали, ввиду слабой ее изученности и низких качественных показателей известных на сегодняшний день угольных пластов, можно говорить лишь сугубо предположительно. Прогнозные ресурсы до глубины 600 м оценены как забалансовые в количестве 917 млн. т.,

в том числе, возможные балансовые — 404 млн. т (подсчет запасов 1980 г.).

Перспективы обнаружения в синклинали угленосных участков для промышленного использования маловероятны.

3.2. Месторождения гряды Чернышева

3.2.1. Шарью-Заостренское месторождение

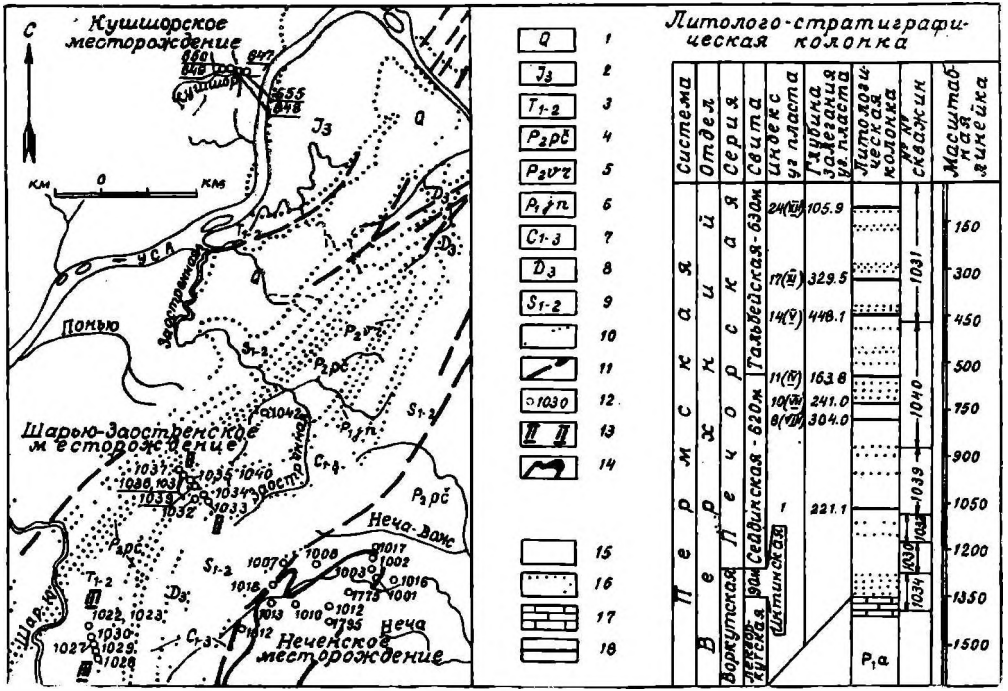
Общие сведения. Месторождение расположено в южной части гряды Чернышева, в Интинском районе Республики Коми, в 60 км западнее города Инты. Примерно в 12 км южнее месторождения проходит ветка железной дороги Сыня—Усинск. Месторождение вытянуто в северо-восточном направлении на 60—70 км. Дороги отсутствуют. Ближайшие населенные пункты Адзывавом, Мукерка, Макариха и другие расположены на судоходной реке Усе, протекающей севернее и западнее месторождения на 16—25 км. Географические координаты центра месторождения: 66°14′ с. ш. и 58°59′ в. д.

Поверхность представляет собой слабовсхолмленную равнину с отметками от 56 до 200 м. Водоразделы залесены и заболочены. Рельеф расчленяется многочисленными водотоками, текущими часто в обрывистых, местами асимметричных каньонообразных долинах. Месторождение расположено в бассейне реки Усы, левые притоки которой Заостренная (на севере), Шарь-ю (в центре) и Еджид-ю (на юге) с многочисленными притоками,— ручьями и речками, создают очень насыщенную гидросеть (рис. 3.14.).

Климат субарктический, район входит в зону распространения лесотундры и тундры. Многолетняя мерзлота имеет островное и очень незначительное распространение.

История изучения. Первые сведения о выходах углей по реке Шарь-ю известны из материалов А. Антипова-второго (1858 г.), М. К. Сидорова (1860—1882 гг.) и экспедиций А. В. Журавского (1905—1909 гг.). В 1928 г. А. А. Чернов обнаружил по реке Шарь-ю выходы угольных пластов в пермских отложениях. В 1931 г. геолог В. В. Коперина выполнила геологическую съемку по рекам Шарь-ю и Заостренная. Ею установлена общая синклинальная структура района, а вся терригенная толща перми, в которой выделена подугленосная свита мощностью 740 м и угленосная свита мощностью 920 м, с более чем 11 угольными пластами и пропластками, отнесена к артинскому ярусу.

В 1931—1932 гг. Ухта-Печорским трестом (Упитлагом) ГУЛАГ проводились поисково-разведочные работы (проходка шурфов, штолен, ручное и механическое колонковое бурение) под руководством П. П. Горбунова и В. И. Нашивочникова на Заостренском участке и Г. П. Кузьминова — на Шарьинском участке. Но отсутствие надлежащей геологической документации горных выработок и скважин, их координатов и плана расположения



Для обзорной карты: 1 — четвертичные отложения; 2 — верхняя юра; 3 — нижний — средний триас; 4 — печорская серия; 5 — воркутская серия; 6 — юньягинская серия; 7 — нижний — верхний карбон; 8 — верхний девон; 9 — нижний—верхний силур; 10 — стратиграфические границы; 11 — тектонические нарушения; 12 — разведочная скважина и ее номер; 13 — номер разведочного профиля; 14 — выход пласта «Неченский». Для литолого - стратиграфической колонки: 15 — аргиллиты и алевролиты; 16 — песчаники; 17 — известняки; 18 — угольный пласт.

Рис. 3.14. Обзорная карта Кушшорского, Шарью-Заостренского и Неченского месторождений и литолого-стратиграфическая колонка Шарью-Заостренского месторождения.

снижают ценность и достоверность выполненных работ. Опробование показало высокую зольность угольных пластов, которые «...по существу представляют целый ряд пропластков, переслаивающихся с углистыми, углисто-глинистыми и глинистыми сланцами, в большинстве довольно мягких и легко крошащихся на выходах». Угли отнесены к бурым, лучшими являются пласты 24, 18, 14, 9 и 8 (в современной индексации). Новых данных по стратиграфии и литологии месторождения получено не было.

В 1933 г. геологом Усинского отделения Упитлага П. Полевым были подсчитаны запасы угля на протяжении 30 км простирания синклинали между реками Шарь-ю и Заостренная по 6 пластам. Запасы составили 495 млн. тн по категориям $A+B+C_1+C_2$, в том числе на пологом юго-восточном крыле — 359 млн. тн.

В 1933 г. брикетная лаборатория Московского горного института исследовала угли Заостренского участка и пришла к следующему выводу: «Все известные... способы брикетирования угля с песком, смолой и нефтяными битумами не дали... положительных результатов в смысле механической прочности брикета как в сухом его состоянии, так и в сыром. Особенно низкие качества брикетов обнаруживаются при набухании их в воде; они... без особых усилий разваливаются». Причину отрицательных результатов брикетирования авторы отчета усматривают в химической природе самого угля, главным образом, в его особо высокой зольности.

В 1932 г. геологом Е. В. Воиновой впервые были установлены выходы угольных пластов на реке Еджид-ю.

В 1943 г. в районе рек Шарь-ю и Заостренная изучал стратиграфию пермских отложений О. Л. Эйнор, который угленосную свиту, выделенную В. В. Копериной, сопоставил с воркутской свитой Воркуты.

В 1955—1956 гг. в северной половине Шарью-Заостренского месторождения была произведена геологическая съемка листа Q-40—XVIII масштаба 1:200000 (Б. Н. Андросов, С. А. Князев). Авторы отнесли подугленосную свиту В. В. Копериной к кунгурскому ярусу, а вышележащую угленосную — к верхней перми.

Геологическая съемка масштаба 1:200000 южной части месторождения (лист Q-40—XXIII), как и центральной его части (лист Q-40—XVII) в бассейне реки Шарь-ю была выполнена в 1957 г. Б. И. Тарбаевым и В. П. Липатовым. Выявлены три ранее неизвестных выхода угольных пластов.

В 1958—1959 гг. Ф. И. Енцова вела литолого-стратиграфическое изучение слагающих Шарью-Заостренское месторождение пород от среднего карбона до триаса включительно. Результаты ее исследований послужили основой современной стратиграфии перми.

В 1959—1961 гг. Интинская ГРП произвела разведочные работы на северной половине месторождения с целью поиска площадей, пригодных для открытой добычи угля (В. П. Дани-

лов и другие, 1962). Материалы отчета использованы в настоящем описании.

Наконец, в 1987 г. И. В. Деревянко составлен отчет о работах по аэрофотогеологическому картированию района месторождения масштаба 1:200000.

Стратиграфия. Шарью-Заостренское месторождение сложено породами карбона, перми и триаса, на размытой поверхности которых повсеместно залегают четвертичные отложения. Известняковый карбон (мощностью 700—1000 м) хорошо охарактеризован фаунистически, представлен всеми тремя отделами, вскрыт отдельными скважинами как непосредственно подстилающий пермские отложения и как тектонически контактирующий по нарушениям взбросового типа с угленосной верхней пермью.

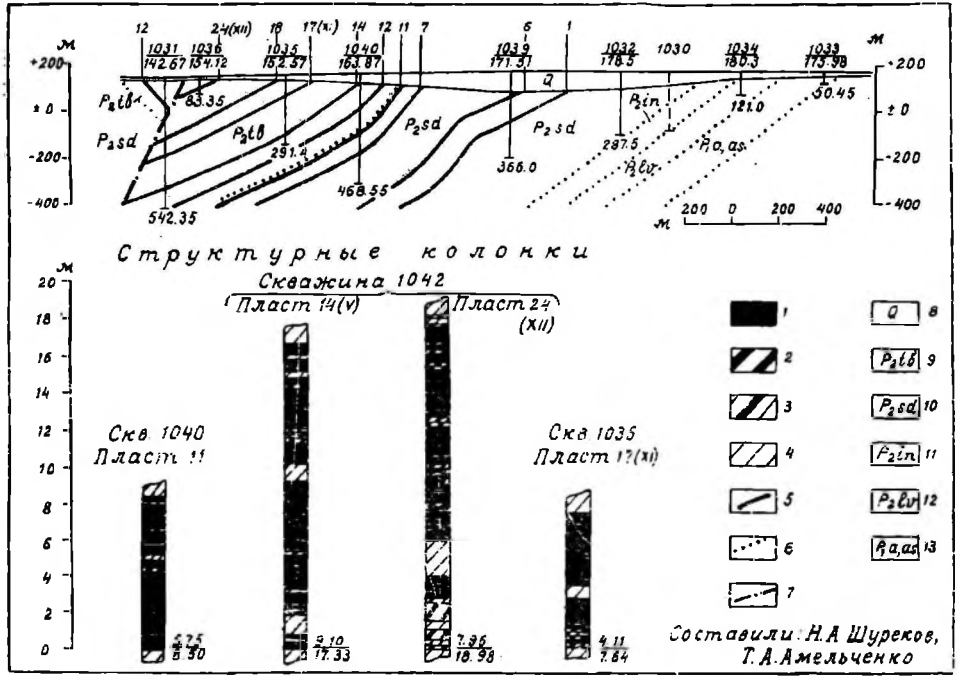
Нижняя пермь представлена нерасчлененными карбонатными отложениями ассельского и артинского ярусов.

Нерасчлененные карбонатные отложения этих ярусов встречены в скважинах 1033, 1034, 1038 и обнажениях реки Шарь-ю. По данным И. В. Деревянко (1987) на реке Шарь-ю выявлены фораминиферы Schwagerina fusiformis Krotow, Schw. moeller: Raus и другие, которые являются показательными для ассельского века. Предполагается, что сакмарский ярус выпадает из разреза нижней перми (рис. 3.15).

Ассельский ярус, вскрытый скважиной 1033, большей частью представлен рифогенными известняками. Возраст их также устанавливается составом фораминифер: Tritiates uniensis Grozd., Climacammina gigas oviformis Mar., Fusulinella ex gr. usvae Dutk., Schubertella sphaerica Sul. и другие (по определению Л. П. Гроздиловой, 1971).

По данным А. И. Елисеева и З. П. Михайловой (1962) в описываемой синклинали (река Шарь-ю) на слоях со Schwagerina sphaerica (средняя часть ассельского яруса) залегают артинские отложения. Вскрытая мощность ассельского яруса составляет 35 м, предполагаемая 120 м. Упомянутые исследователи считают, что после времени отложения слоев со Schwagerina sphaerica здесь наступил значительный перерыв в осадконакоплении, обусловивший выпадение из разреза верхней части ассельского яруса, полностью сакмарского яруса и, очевидно, низов артинского яруса.

Верхнеартинские отложения вскрыты в нижней части скв. 1034 и представлены светло-серыми, серыми, темно-серыми и розовато-бурыми известняками. В них преобладают органогенно-шламовые и мшанковые полидетритусовые известняки. В основном, известняки чистые (без терригенной примеси) и только в самой верхней части становятся алевритистыми и песчанистыми. Встречаются брахиоподы и криноидеи. Из фораминифер определены: Protonodosaria praecursor (Raus.); Frondicularia cf. prima Gerke, Fr. aff. pseudotriangularis Gerke, Dentalina praenuntia Gerke и др.



1 — уголь; 2 — углистый аргиллит; 3 — слабоуглистый аргиллит; 4 — аргиллит; 5 — угольный пласт; 6—стратиграфические контакты; 7 — тектоническое нарушение; 8 — четвертичные отложения; 9 — тальбейская свита; 10— сейдинская свита; 11 — интинская свита; 12 — лекворкутская свита; 13 — артинский, ассельский ярусы.

Рис. 3.15. Структурные колонки основных угольных пластов и геологический разрез по разведочной линии II-II Шарью-Заостренского месторождения.

Присутствие значительного количества протонодозарий совместно с Frondicularia prima, по заключению Г. П. Сосипатровой (НИИГА), дает возможность считать, что породы, вмещающие их, относятся к нижней перми и при этом не древнее верхнеартинских. Они покрываются слоем илистого, вязкого суглинкоподобного песчанистого алевролита мощностью 0,60 м. Весьма вероятно, что этот слой является отложением коры выветривания и указывает на перерыв в осадконакоплении на рубеже артинского и уфимского веков. Мощность артинских отложений не превышает 65 м.

Верхняя пермь представлена отложениями воркутской и печорской серий. Воркутская серия разделяется на лекворкутскую и интинскую свиты.

Лекворкутская свита кунгурско-уфимского возраста сложена песчаниками (преобладают), алевролитами и аргиллитами. В нижней, вскрытой скважиной 1034 на 35 м, части разреза переслаиваются пачки песчаников мощностью 5—9 м с маломощными (0,2—1,2 м) слоями глинистых и песчанистых известняков. Мощность лекворкутской свиты 120 м. Фауна многочисленная, в основном, морская — пелециподы, брахиоподы, мшанки, криноидеи. В средней части разреза свиты находится характерный горизонт — прослой известковистого песчаника со слабо окатанными обломками серого аргиллита и алевролита с крупными (до 6—10 см) пелециподами.

Во вскрытых интервалах разреза А. С. Дубровинской из макрофауны определены: Productus cf aagardi Toula, Neophricodothyris cf. asiatica (Chao), Pseudomusium cf. sericeum Vern, Productus (Horridonia) cf. Borealis (Haught), Aviculopecten cf. mutabilis Lich.

Г. П. Сосипатрова по определениям фораминифер (Dentalina praemintia Gerke, Nodosaria ex. gr. noinskii Tscherd, Frondicularia prima Gerke, F. cf. amigdaleformis Gerke) считает возможной принадлежность их к лекворкутской свите. Тот же вывод делает И. В. Деревянко (1987) по находкам Productus (Linoproductus) cora Orb., Chonetes Warialilis Orb. Верхняя граница свиты проводится по последнему снизу горизонту с разнообразной морской фауной Pleuromya sp., Productus (Cancrinella) sp., Chonetes sp., Aviculopecten sp., Astartella sp., Pseudomusium sp. и др. и резкой смене палинологических комплексов.

Для лекворкутской свиты характерно отсутствие цикличности, углей и хорошо сохранившихся растительных остатков, преобладание в палинологическом комплексе пыльцы над спорами (Н. А. Афанасьева, А. Ф. Дибнер).

Интинская свита. По данным И. В. Деревянко (1987) нижняя граница свиты устанавливается по скв. 1034 в терригенных отложениях, залегающих выше упомянутых известняков. Верхняя граница проводится на глубине 210 м скважины 1030 (рис. 3.14). Мощность свиты на реке Шарь-ю — 90 м. Состав

свиты: алевролиты 72%, песчаники — 15%, аргиллиты — 13%. Породы, в основном, окрашены в серовато-зеленый цвет.

Печорская серия расчленяется на сейдинскую и тальбейскую свиты.

Сейдинская свита уфимско-казанского возраста вскрыта скважинами 1039 и 1040, имеет мощность 620 м. Верхняя граница обосновывается сменой спорово-пыльцевых комплексов и проводится по слою черного аргиллита мощностью 10—15 м с прослоями белого цвета мощностью 1—4 мм, нацело состоящими из деформированных известковистых раковин антракозид и других форм пресноводных пелециопод. Сложена свита песчаниками (42,8%), алевролитами (29,2%) и аргиллитами (19%), нередко окрашенными в серовато-зеленые и пестроцветные тона, пластами и пропластками угля и углистого аргиллита (9%). Нижняя часть разреза мощностью 125 м неугленосна. Над ней залегает пачка (95 м) с шестью сближенными угольными пластами 1—6 сложного строения, мощностью от 3,12 до 6,3 м (суммарная 28,2 м). Выше, после безугольного интервала, составляющего 115 м, следует верхняя часть свиты (285 м) с шестью угольными пластами 7—12 суммарной мощностью 22,1 м. В угленасыщенных интервалах свиты отмечаются многочисленные, хорошей сохранности, растительные остатки, в том числе руководящие для печорской серии.

Тальбейская свита вскрыта скважинами 1031, 1036, 1035 и 1040. Мощность свиты 630 м, сложена она переслаиванием песчаников (33,4%), алевролитов (37,1%), аргиллитов (17,5%), пластов угля и углистого аргиллита (12%), имеет монотонную серую окраску. В тальбейской свите содержится 12 угольных пластов 13—24 мощностью от 1,0 до 22 м (суммарной — 43,4 м). Среди многочисленных отпечатков флоры наиболее распространены Phylladoderma arberi Zal., Comia sp., Callipteris adzvensis Zal. и другие. Фауна представлена пресноводными пелециподами, в том числе Palaemutella verneuli Amal и другими.

Триас вскрыт скважинами в разрезе по I разведочной линии на мощность до 700 м. Нижняя граница его проводится в 20—25 м выше угольного пласта 24 (скважины 1024—1026, 1031, 1042 и другие) по смене спорово-пыльцевого комплекса, изменению окраски (породы приобретают зеленоватые и буровато-красные оттенки) и степени литификации. Ф. И. Енцова (1960) считает, что отложения триаса залегают на печорской серии с размывом, но без углового несогласия. Отложения триаса терригенные, представлены переслаиванием слабо литифицированных песчаников, алевролитов и аргиллитов. И. В. Деревянко (1987) на основании изучения комплексов спор и пыльцы выделяет в составе триаса осадки всех трех его отделов. Но, ввиду отсутствия маркирующих горизонтов, границы между ними совершенно неразличимы. Поэтому все триасовые отложения обычно выделяются как хейягинская серия. Угленосность ее представлена 6 пропластками углистого аргиллита мощностью от 0, 24 до 2,7 м (общей мощностью 7,1 м).

Растительными остатками хейягинская серия крайне бедна. Из остатков фауны выявлены кости амфибий, зубы акул и рыб (Деревянко, 1987), редкие филлоподы (Енцова, 1960). Характерны песчано-известковистые мелкие (1—3 см) шарообразные конкреции. В песчаниках отмечаются тонкие (до 1 см) темные прослои, обогащенные магнетитом и гематитом.

Четвертичные отложения сплошным чехлом покрывают размытую поверхность пермских и триасовых пород. Мощность их от 1,7 до 84,2 м, но чаще 15—25 м. Среди четвертичных отложений выделяются моренные и межморенные образования трех оледенений общей мощностью до 75 м, покровные суглинки мощностью 0,8—5 м и современные аллювиальные образования мощностью 1,7—4,6 м (Князев, 1955; Тарбаев, 1956; Данилов, 1962; Деревянко, 1987).

Тектоника. Структурой Шарью-Заостренского месторождения является одноименная синклиналь, вытянутая в северо-восточном направлении (СВ 5—30°) почти на 70 км по отложениям угленосной печорской серии и расположенная в центральной части поднятия Чернышева. Синклиналь узкая (3—6 км вкрест простирания), асимметричная. Западное крыло имеет углы падения 47—72° в северной части синклинали (река Заостренная и севернее) и 65—80° в средней и южной частях (река Шарь-ю и река Еджид-ю). Восточное крыло синклинали пологое — в районе реки Заостренной углы падения пластов равны 19—21°, южнее на 10 км, на II разведочной линии — 25-33°. Такие углы падения выдерживаются до разрывного нарушения, срезающего восточное крыло синклинали в разрезе по I разведочной линии (в 15 км южнее II разведочной линии). Ось синклинали смещена на запад, вследствие чего западное крыло в 2—3 раза меньше по протяженности вкрест простирания складки, чем пологое восточное.

В районе II разведочной линии западное крыло срезано крупным крутопадающим (или вертикальным) нарушением, по которому терригенные угленосные верхнепермские породы приосевой части синклинали тектонически контактируют с карбонатными отложениями карбона. По I разведочной линии еще более крупным разрывом срезано все восточное крыло вместе с частью приосевой зоны синклинали, и под четвертичными отложениями контактируют осадки триаса (скважина 1027) и карбона (скважина 1028). Увязка указанных тектонических нарушений с амплитудами 2000 м и более не ясна; принятая сохраняет «целостность» синклинали, но возможен и вариант с тремя обособленными блоками.

Глубина синклинали по верхнему пласту 24 составляет 130 м и по пласту 1—900 м на II разведочной линии, исходя из мощности междупластья 25—1, установленного на этом профиле. На I разведочной линии пласт 24 опускается на глубину не менее 850 м. На III разведочной линии (в 8—9 км севернее II разведочной линии) пласт 24 пересечен на глубине 165 м от поверхности (скважина КР-9). Между III и IV разведочными линиями,

удаленными друг от друга на 1,45 км по оси синклинали, синклиналь центриклинально замыкается по пласту 24, а в 13 км севернее IV разведочной линии — по печорской серии.

Южнее I разведочной линии строение синклинали изучено только в обнажениях рек Шарь-ю и Еджид-ю. По Б. И. Тарбаеву угленосные отложения печорской серии сложно дислоцированы и образуют ряд мелких складок на общем фоне синклинальной структуры. В южном направлении Шарью-Заостренская синклиналь замыкается по отложениям триаса в 26 км от I разведочной линии и в 34 км — по печорской серии.

Угленосность. В Шарью-Заостренском месторождении рабочая угленосность связана только с печорской серией, в которой содержится 24 угольных пласта суммарной мощностью 110,4 м. Пласты индексированы снизу вверх арабскими цифрами от 1 до 24, имеют весьма сложное строение, представляя собой переслаивание пачек угля, углистого аргиллита и аргиллита. Количество пачек в 10-метровом пласте достигает 30—40 и более. Мощности и строение угольных пластов не выдержаны по площади.

Угленосность месторождения прослежена от северной центриклинали до I разведочной линии на протяжении 33 км, причем, и на этой площади прослеживается только верхний интервал с пластами 24—17, вскрытый на трех разведочных линиях бурением и, частично, горными выработками 1931—1932 гг. Вся угленосная толща с пластами 24—1 вскрыта только на II разведочной линии (рис. 3.15).

Характеристика угольных пластов приводится в таблице 3.2.1. Наиболее мощными и выдержанными являются пласты 24, 18, 17, 14 и 11. Зольность угольных пластов, в том числе и лучших, превышает 40%, составляя от 45,2% по пласту 18 до 52,8% по пласту 24 и 56,8% по пласту 14. По содержанию серы общей угли месторождения малосернистые (от 0,2% до 1,1% по отдельным пластам), кроме пласта 11 (2,3%).

Химический состав золы и температура ее плавления изучались по пластам 24, 20, 19, 18, 17 и 11. Золы плавкие (температура плавления 1200—1350°), содержание окислов: SiO_2—54,5-59,1%, Fe_2O_3—3,6-13,8%; Al_2O_3—19,0-26,8%; CaO — 4,1-8,1%; MgO — 2,0-3,6%; SO_3— от следов до 1,8%.

Результаты лабораторного полукоксования проб сборных угольных пачек пластов 24, 22, 17 и 14: смолы — 6,1-7,5%; полукокса — 72,1-72,9%; воды пирогенетической 6,9—8,9%; газ и потери 11,7—13,8%. Из-за низкого выхода первичной смолы угли Шарью-Заостренского месторождения не пригодны для получения жидкого топлива.

Угли месторождения очень труднообогатимые; нестойки в хранении (после нескольких дней нахождения на солнце превращаются в штыб). Случаи самовозгорания не отмечены.

Шарью-Заостренские угли гумусовые, в основном дюрен-клареновые, иногда кларен-дюреновые. По степени метаморфизма относятся к бурым.

Таблица 3.2.1.

Характеристика угольных пластов Шарью-Заостренского месторождения

Индекс пласта	Расстояние между пластами, м	Мощность угольного пласта, м от—до сред. (к-во анализов)	Мощность угольных пачек, м от—до сред. (к-во анализов)	Выработки, пересекающие пласт	Зольность, % от—до (сред.)		Средние значения				
					пласта	угольных пачек	V^{daf}, %	S_t^d %	C^{daf}, %	H^{daf}, %	Q_s^{daf}, МДж/кг
24	—	11,83—24,86 / 17,6(9)	3,5—11,8 / 8,95(7)	Кр-9, КР-11, 1042, 1031, 1036, 1024—1026, шф 3	43,9—64,6(52,8)	20,1—34,3(25,9)	43,5	0,5	69,9	4,7	27,4
23	24	0,13—4,52 / 2,0(5)	0—1,66 / 0,96(5)	1042, 1031, 1024—1026	—	—	—	—	—	—	—
22	30	0,15—3,94 / 1,52(6)	0—1,69 / 0,51(6)	Кр-11, 1042, 1031, 1024—1026	49,1—50,2(49,6)	18,1—24,3(21,2)	42,3	0,4	72,0	4,6	28,7
21	10	1,13—1,71 / 1,35(5)	0—1,19 / 0,65(5)	1042, 1031, 1024—1026	65,1	**21,2**	—	0,5	—	—	—
20	14	0,34—3,76 / 1,57(3)	0—1,88 / 0,73(3)	1042, 1026, 1031	42,1	26,2	43,0	0,2	71,6	4,7	28,7
19	15	0,56—4,26 / 2,40(5)	0—2,01 / 0,55(5)	1042, Кр-8, Кр-11, 1031, 1026	58,8	18,8	41,7	0,3	71,6	4,6	28,4
18	38	6,75—17,32 / 12,3(7)	3,98—14,51 / 9,7(6)	Кр-8, 1042, 1031, 1022, 1023, 1026, обн. 39 Тарбаева	42,0—50,3(45,2)	23,0—33,5(29,8)	40,2	0,9	74,6	4,8	28,8
17	40	4,67—15,90 / 8,7(5)	0—4,38 / 2,7(5)	1042,1031, 1035, 1026 обн. 127 Тарбаева	49,9—57,5(54,1)	17,8—30,6(24,9)	42,9	1,1	72,6	4,7	28,1
16	20	0,47—2,90 / 1,54(4)	0,47—1,37 / 0,79(3)	Кр-8, 1042, 1035, 1031	34,6	30,8	—	—	—	—	—
15	32	0,15—3,46 / 1,87(6)	0—1,67 / 0,56(3)	Кр-4, Кр-6, Кр-8, 1042, 1035, 1031	51,4	32,0	41,3	0,4	71,6	5,0	28,6

Продолжение таблицы 3.2.1.

Индекс пласта	Расстояние между пластами, м	Мощность угольного пласта, м от—до сред. (к-во анализов)	Мощность угольных пачек, м от—до сред. (к-во анализов)	Выработки, пересекающие пласт	Зольность, % от—до (средн.).		Средние значения				
					пласта	угольных пачек	V^{daf}, %	S_t^d %	C^{daf}, %	H^{daf}, %	Q_s^{daf} МДж/кг
7в	10	1,64—3,30 2,47(2)	0,87(1)	1040, Р-79							
7н	6	1,25—2,10 1,72(3)	0,82—1,05 0,94(2)	1040, шф 8, Р-74	—	—	—	—	—	—	—
6	180	5,63(1)	2,25(1)	1039	68,2	18,0	38,3	1,1	73,2	4,9	30,1
5	18	4,72(1)	2,21(1)	1039	73,9	36,6	—	—	—	—	—
4	11	5,19(1)	1,12(1)	1039	—	—	—	—	—	—	—
3	13	5,23(1)	1,55(1)	1039	66,9	31,2	—	—	—	—	—
2	17	3,12(1)	0,87(1)	1039	—	—	—	—	—	—	—
1	7	6,32(1)	0(з/у1,47)	1039	—	—	—	—	—	—	—

Индекс пласта	Расстояние между пластами, м	Мощность угольного пласта, м от—до сред. (к-во анализов)	Мощность угольных пачек, м от—до сред. (к-во анализов)	Выработки, пересекающие пласт	Зольность, % от—до (сред.)		Средние значения				
					пласта	угольных пачек	V^{daf}, %	S_t^d %	C^{daf}, %	H^{daf}, %	Q_s^{daf}, МДж/кг
14	55	6,16—17,33 / 10,86(11)	3,12—9,16 / 5,72(9)	Кр-4б, Кр-6, 1042, канава, шт 2, обн. 579А, шф 7, 1035, 1031, шт. 1 обн. 138Т	53,5—62,9(56,8)	21,1—37,0(26,8)	40,5	0,4	71,5	4,9	28,5
13	24	0,66—1,56 / 1,08(5)	0—0,87 / 0,36(5)	Кр-4б, Кр-6, 1040, 1035, 1031	50,0	28,3	43,4	0,9	70,9	5,1	28,4
12	38	0—3,46 / 1,56(4)	0—0	Кр-3, Кр-5, 1031, 1040	—	—	—	—	—	—	—
11	24	5,0 —12,46 / 9,1(5)	3,77—5,75 / 4,76(2)	Кр-3, Кр-5б, Кр-5, 1040, Шт. 2 на Шарь-ю	53,4	25,3	42,2	2,3	70,0	5,2	28,8
10	61	0,95—4,04 / 2,43(11)	0—1,78 / 0,89(5)	Р-22, канава 1, шф. 2, шх 4, обн. 577А, Кр-1. Кр-5б, Кр-7, 1040. Кр-3, расч. на р. Ш-ю	57,6	41,8	—	—	—	—	—
9	32	1,18—3,99 / 2,37(15)	1,07—2,05 / 1,68(8)	1040, кан. 1, шф 1 и 5, шт. 1, шт. 1. через 22 м, шх. 1, шф 6б; 10скв-н Р и Кр	—	—	—	—	—	—	—
8	14	3,12—3,92 / 3,58(6)	1,99—2,35 / 2,2(3)	кан. 1, шф. 9, Кр-1, —3, —7, 1040, Кр-2 (часть пласта)	43,0	25,8	—	—	—	—	—

Гидрогеологические условия. При проходке горных выработок в 1931—1932 гг. установлено:

1. Многолетняя мерзлота мощностью 3,5—15,0 м встречена в 7 шурфах (из 13) в районе устья реки Угольной. Чаще развита на крутых склонах речных долин. На режим подземных вод многолетняя мерзлота не влияет.

2. Водонасыщены межморенные пески и супеси, обладающие свойствами плывунов. Притоки из флювиогляциальных образований определялись как «значительные» (до 2,5 м³/час). Запасы грунтовых вод в невыдержанных гравийно-песчаных линзообразных слоях ограничены.

3. Верховодка в пределах почвенно-растительного слоя, подстилаемого покровными суглинками, способствует заболачиванию поверхности месторождения и дает начало многочисленным ручьям.

Подземные воды каменноугольных, пермских и триасовых пород относятся к напорным пластово-трещинным и трещинным. Отложения карбона представлены трещиноватыми закарстованными известняками, к которым приурочен напорный водоносный горизонт. В терригенных породах перми и триаса наиболее водообильными являются песчаники. Отсутствие надежных водоупоров позволяет считать гидравлически связанными между собой все водоносные горизонты коренных пород. Пьезометрические уровни подземных вод близки к поверхности, снижаются в направлении к крупным водотокам (рекам Усе, Шарь-ю и Заостренной). Скважины, пробуренные в понижениях рельефа, фонтанируют с дебитом до 1 л/сек. (скважины 1022 и 1031). Пополнение запасов подземных вод местное.

Подземные воды пресные (минерализация 0,3—0,5 г/л), мягкие и умеренно-жесткие (1,5—5,5 мг-экв), слабощелочные (pH — 7,6—7,7), по химическому составу относятся к гидрокарбонатным кальциевым, гидрокарбонатным натриевым и гидрокарбонатным натриево-кальциево-магниевым.

Запасы. В 1962 г. по итогам поисковых работ в северной части месторождения (между II разведочной линией и северным замыканием синклинали) были подсчитаны запасы по пластам 24, 18, 17, 14, 10, 9 и 8 по категории C_2 до глубины 900 м, составившие 1014924 тыс. тн (таблица 3.2.2.).

Запасы глубоких горизонтов (до 1800 м) северной части месторождения по пластам 1—6 и запасы всей южной его половины подсчитаны по суммарным угольным пластам как прогнозные по категории C_3 в количестве 7282951 тыс. тн. Кондиции подсчета запасов 1962 г.: по мощности 1,0 м пласта простого строения при пологом залегании и 0,8 м — при крутом (более 45°); предельная зольность — 40%. Все подсчитанные запасы отнесены к забалансовым по зольности.

Запасы для открытой разработки, подсчитанные между II и III разведочными линиями (на протяжении 8,5 км простирания син-

Таблица 3.2.2.

Пласты	Всего, тыс. тн.	В том числе на глубине		
		от 0 до 300 м	300—600 м	600—900 м
24	65471	65471	—	—
18	118396	111099	7297	—
17	68037	49229	18808	—
14	241739	133748	107991	—
11	244178	108591	124240	11347
10	74024	30035	30885	13104
9	87687	34843	34589	18255
8	115392	50098	37460	27834
Всего по кат. C_2	1014924	583114	361270	70540

клинали) по верхним пластам 24, 18 и 17 при глубине карьера 100 м составляют около 85 млн. тн рядового угля, в том числе 45 млн. тн по углю; при глубине карьера 200 м — соответственно 180 и 130 млн. тн; при глубине карьера 300 м — 340 млн. тн рядового угля и 187 млн. тн чистого угля. При условии отработки одного пласта 24 на глубину его залегания на этой же площади запасы составляют 107 млн. тн рядового угля, в том числе около 50 млн. тн чистого угля при коэффициенте вскрыши около 7,0 (считая по мощности угольных пачек пласта).

В 1993 г. при переоценке ресурсов углей Печорского бассейна (В. П. Куклев и др., 1994) запасы Шарью-Заостренского месторождения были подсчитаны по суммарным пластам тальбейской и сейдинской свит до глубины 1500 м при кондиционной мощности пласта 0,7 м, зольности — 40%, как прогнозные по категориям P_2 и P_3 (таблица 3.2.3.).

Таблица 3.2.3.

Интервал глубины	Ресурсы, млн. тн.			Кондиционные, млн. тн				Некондиционные, млн. тн			
	всего	в том числе		всего	в том числе по категориям			всего	в том числе по категориям		
		разведанные	прогнозные		P_1	P_2	P_3		P_1	P_2	P_3
0—100	231	—	231	228	—	228	—	3	—	3	—
100—300	1401	—	1401	1211	—	352	859	190	—	190	—
300—600	1476	—	1476	1201	—	417	784	275	—	275	—
600—900	1041	—	1041	804	—	112	692	237	—	237	—
900—1200	463	—	463	306	—	—	306	157	—	157	—
1200—1500	102	—	102	44	—	—	44	58	—	58	—
0—1500	4714	—	4714	3794	—	1109	2685	920	—	920	—

Перспективы. Угли Шарью-Заостренского месторождения могут использоваться только в качестве энергетического топлива для сжигания на месте мощной электростанцией. Наиболее рациональ-

ной является отработка открытым способом на полную мощность пластов с зольностью товарного угля 45—60%. Помимо низкого качества углей, разработка месторождения осложняется исключительно высокой водообильностью. Необходимо отведение поверхностных вод многочисленных речек и ручьев, а в самом карьере — напорных вод подстилающих и перекрывающих угольные пласты пород. Вероятный приток воды в карьер глубиной 100 м первоначально составит от 1000 до 3500 м³/час на 1 км длины карьера.

Снижаются перспективы освоения месторождения также из-за удаленности от существующих железных дорог (около 50 км от железной дороги Сыня-Усинск до карьера в районе II—III разведочных линий) и наличия в Печорском бассейне и России большого количества разведанных месторождений, пригодных для открытой разработки и имеющих лучшие геолого-экономические показатели.

3.3. Район восточной окраины Печорской синеклизы

3.3.1. Кушшорское буроугольное месторождение.

Под Кушшорским месторождением понимается площадь относительно узкой антиклинальной структуры, выявленной геофизическими работами и бурением в Хорейверской впадине Печорской синеклизы. Кушшорское поднятие имеет уральское простирание и расположено в нижнем течении ручья Куш-Шор, правого притока реки Усы, южнее села Адзьвавом на 12 км (рис. 3.14). Ширина поднятия колеблется от 4 до 6 км, а общая протяженность достигает 50 км (по данным карты Л. Т. Беляковой, составленной Тимано-Печорским отделением ВНИГРИ и материалов структурных планов, подготовленных к 1986 г.). По своду поднятия, примерно в средней части структуры, почти на 25 км протянулась долина реки Усы. К югу она медленно поворачивает на восток, направляясь к западному склону гряды Чернышева. На месторождении в 1959—1963 гг. пробурено 6 скважин (их номера 647—651 и 655) глубиной от 400 до 1014 м. Кроме того, в 14 км южнее скважины 655, близ деревни Меркуши, на южном замыкании Кушшорского поднятия, в его сводовой части, пробурена скважина 656 глубиной 1025,7 м. Поисково-структурное бурение на поднятии по линии скважин 647—651, 655 и 656 проводилось с целью заверки данных сейсморазведочных (Портнов и другие, 1959) и гравиметрических (Кравцов, 1959) работ о наличии в этом районе антиклинального поднятия. На соседних участках, помимо скважин 647—651..., были пробурены еще пять одиночных скважин: 645, 646, КРТ-10, КРТ-13, КРТ-14. Руководство разведкой осуществлялось Г. Г. Богдановичем, А. А. Ипатовым и В. П. Даниловым. Литолого-стратиграфические работы проводил Н. А. Шуреков. Перечисленные скважины вскрыли отложения каменноугольного, пермского, триасового, юрского и

четвертичного периодов (рис. 3.16.). Здесь рассматриваются только отложения пермской и кратко триасовой систем.

Стратиграфия. Нижняя пермь. Ассельско-сакмарские отложения представлены мелко-тонкокристаллическими, иногда сливными, органогенно-обломочными известняками, с редкими прослоями песчанистых или глинистых известняков. Участками окремненные, по трещинам и стилолитовым швам отмечаются примазки синеватой известковистой глины, друзы кальцита и редкие включения гипса. Принадлежность этих отложений к упомянутому стратиграфическому уровню подтверждается находками фораминифер: Schubertella sphaerica Sul., Sch. paramelonica Sul., Pseudofusulina ex. gr. urdalensis Raus и другие (Л. П. Гроздилова, 1966). Общая мощность отложений ассельско-сакмарского яруса равна 56 м.

Отложения артинского яруса на Кушшорском поднятии не отмечены. На светлых органогенных известняках, принадлежность которых к ассельско-сакмарским отложениям не вызывает сомнений, с резким контактом залегают аргиллито-подобные породы, почти лишенные органических остатков, мощностью 4 м. Их перекрывают породы, содержащие макро- и микрофауну уфимского яруса. Этот факт указывает на отсутствие в разрезе Кушшорского поднятия осадков артинского и кунгурского возрастов.

Верхняя пермь. В состав данного отдела перми входит уфимский ярус и толща нерасчлененных казанско-татарских напластований. Уфимский ярус расчленяется на лекворкутскую и интинскую свиты.

Лекворкутская свита. В нижней части свита представлена серыми алевролитами и аргиллитами, содержащими известковисто-алевритовые и пиритовые конкреции. В них встречаются морские пелециподы и криноидеи. В средней части, кроме аргиллитов и алевролитов, присутствуют песчаники мелко-, тонкозернистые. Они содержат морские пелециподы и брахиоподы. Верхняя часть яруса сложена известняками светло-серыми, песчанистыми, с отпечатками рыб, остракод и брахиопод.

Из встреченной фауны Ипатов А. А. (1964) показательными для данной свиты считает Horridonia sp. ind, Lingula arctica Mill. (брахиоподы) и Monoceratina kungurica Mart. Cribroconha cavernosa Mart. (остракоды). Общая мощность лекворкутской свиты равна 80 м.

Интинская свита представлена переслаивающимися между собой песчаниками, алевролитами, аргиллитами и редкими маломощными прослоями зольного угля и углистого аргиллита. Чаще всего они окрашены в серый цвет. В средней части яруса отмечаются зеленые, пестро-, красно-, буроцветные песчано-глинистые породы и конкреционные прослои. В разрезе толщи встречены отпечатки листостебельных мхов Intia, обычно маркирующие отложения интинской свиты. А. С. Дубровинской определены остракоды Sinusuella pergraphica Mand., Darwinula lubimovae Kash., D. sobela Kash., D. pyriformis Kash., являющиеся руково-

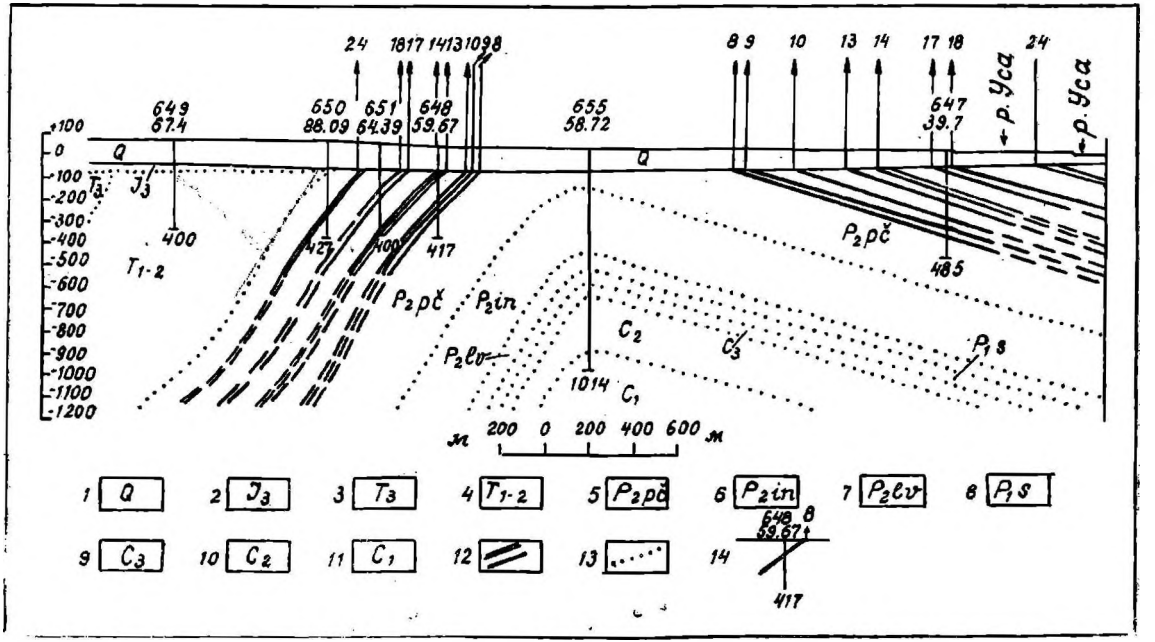


Рис. 3.16. Геологический разрез профиля через Кушшорское поднятие.
1 — четвертичные отложения; 2 — верхнеюрские отложения; 3 — верхний триас; 4 — нижний-средний триас; 5 — печорская серия; 6 — интинская свита; 7 — лекворкутская свита; 8 — сезымская свита; 9 — верхний карбон; 10 — средний карбон; 11 — нижний карбон; 12 — угольные пласты; 13 — стратиграфические контакты; 14 — буровая скважина: цифра «648» — ее номер, «59.67» — абсолютная отметка устья, «417» — забой (глубина скважины), 8 — индекс угольного пласта.

дящими формами уфимского яруса. Мощность свиты составляет 196 м.

Нерасчлененные казанский и татарский ярусы. В отложениях этих ярусов циклически переслаиваются песчаники, алевролиты, аргиллиты, пласты и пропластки угля и углистого аргиллита. Породы окрашены в серый цвет. В разрезе описываемой толщи много органических остатков хорошей сохранности. Руководящими среди них являются:

1) антракозиды — Anthraconauta arctica Pog.; A. sp. (cf. pseudophillipsi Fed.); A. sp. (cf. tschernoviana Pog.); Palaeomutela verneuli Amal., P. sp. (cf. talbeica Pog.); Concinella buredanica Pog.;

2) флора — Comia pereborensis Zal., Phylladoderma arberi Zal., Polyssaievia deflexa Neub., Callipteris sp. Nucicarpus piniformis Neub. и др.;

3) филлоподы — Lioesteria aff. novacastrensis (Mitch.), Pseudoesteria aff elongata (Netsh);

4) остракоды — Darwinula pergusta Kash., D. Fainae Bel., Volganella laevigata Schn.

Общая мощность казанско-татарских отложений равна 860 м. Предположительно, мощность казанского яруса по данным разведочных работ 1950—1963 гг. равна 450 м, татарского —410 м (рис. 3.17.).

Нижний, средний и верхний триас. Хейягинская серия. Сложена серовато-зелеными песчаниками и коричневато-красными алевритистыми глинами. В песчаниках нередко встречаются светло-бурые и светло-коричневые конкреции и многочисленные обломки буровато-красных глин. Серия залегает согласно на породах верхней перми. Общая мощность всех трех отделов равна 1500 м. Напластования перми и триаса с угловым несогласием перекрываются рыхлыми четвертичными (от 70 до 130 м) и средне-, верхнеюрскими (вскрытая мощность 230 м) отложениями.

Кушшорское поднятие как локальная положительная тектоническая структура своим отрытием и уточнением расположения на местности обязано геофизическим исследованиям. Кроме Ю. М. Портного и других (1958) в исследованиях поднятия принимали участие геофизики Г. И. Грицкевич (1979—1982), Л. Ф. Пильник (1989—1990) и другие. Согласно данным бурового профиля по линии скважин 647—651 и 655 на поднятии отложения палеозоя, в том числе и угленосной перми, с востока имеют пологое залегание с углом падения 15—18°, а на запад они падают под углом 45—50°.

Угленосность Кушшорского месторождения приурочена к отложениям казанского и татарского ярусов. В разрезе этих отложений отмечено 10 пластов и пропластков угля мощностью от 0,5 м до 19,42 м (в т. ч. угольных пачек 11,51 м). Все пласты сложного строения. Марка угля Б.

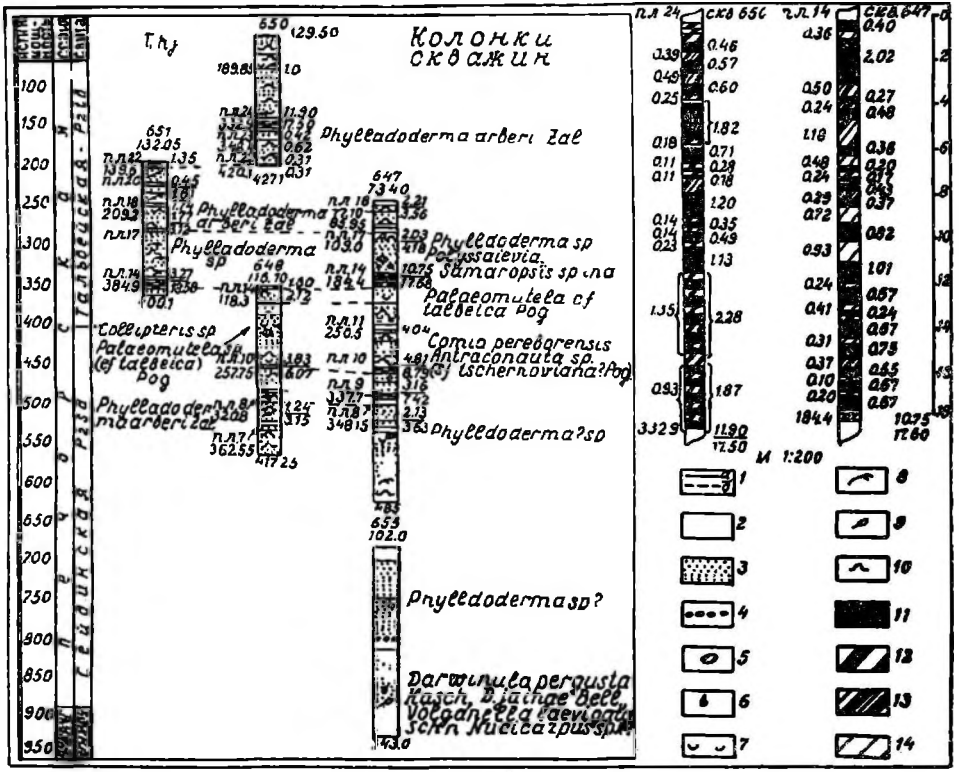


Рис. 3.17. Схема сопоставления литологических разрезов по скважинам Кушнорского месторождения с показом структурных колонок основных угольных пластов. I — угольный пласт (а), пропласток (б); 2 — аргиллиты и алевролиты; 3— песчаники; 4— гравелиты; 5— конкреции; 6 — морская фауна; 7 — пресноводная фауна; 8 — растительный детрит; 9 — кордаиты; 10 — растительный шлам; 11 — уголь; 12 — углистый аргиллит; 13— слабоуглистый аргиллит; 14 — аргиллит.

К наиболее мощным и заслуживающим внимания относятся пласты 10, 14, 24. Синонимика пластов является общей с Шарью-Заостренским месторождением. Пласты индексируются стратиграфически снизу вверх арабскими цифрами.

Краткая характеристика угольных пластов, имеющих повышенную мощность, дана в таблице 3.3.1.

Таблица 3.3.1.

Характеристика угольных пластов

Пласт	Глубина пересечения, м от — до	Мощность, м уг. пачек от — до / средняя	Расстояние от вышележащего пласта, м	Строение (количество породных прослоев)
		Кушшорское месторождение		
24	329,10	11,51 / 11,51	—	сложное (35)
14	118,0—384,90	9,65—19,25 / 14,45	220	сложное (1—23)
10	258,0—304,30	3,83—4,87 / 4,35	102	сложное (10)

Качественные показатели углей. Средние показатели качества углей приведены в таблице 3.3.2.

Таблица 3.3.2.

Индекс угольного пласта	Содержание углерода, C^{daf}, %	Содержание водорода, H^{daf}, %	Выход летучих, V^{daf}, %	Средн. взвешен. зольн. угля, $A^{d}_{уг}$, %	Средн. взвешен. общая пласт. зольн., $A^{d}_{пл}$, %	Сера общая, S^{d}_{t} %	Теплотв. способн. Q^{daf}_{s} МДж/кг
24	70,9	4,6	43,3	18,0	35,4	1,7	27,86
14	71,0	4,55	41,0	21,4	46,4	0.5	28,33
10	71,8	4,8	40,0	22,9	48,9	1,1	28,80

Содержание углерода и водорода в углях Кушшорского месторождения несколько меньше, чем в углях Косью-Роговского прогиба, и близко к содержанию их в углях Шарью-Заостренского месторождения. Теплотворная способность влажного беззольного угля составляет 21,79—27,24, теплотворная способность рабочего топлива составляет 20,11—21,79 МДж/кг.

Содержание гуминовых кислот в углях значительно, колеблется в пределах 10,9—11,1, что свидетельствует о их слабой метаморфизации и принадлежности к бурым углям.

Гидрогеология. В гидрогеологическом отношении месторождение изучено слабо. При поисково-структурном бурении в южной части западного борта гряды Чернышева в 1959—1963 гг. из скважин производилась откачка воды желонкой. Другие специальные гидрогеологические работы на месторождении не проводились.

Основной водной артерией района является река Уса, берущая начало на западном склоне Полярного Урала и впадающая в реку Печора. Прорезав у деревни Адак силурийские отложения гряды Чернышева, она течет в северо-западном направлении. В трех километрах ниже устья реки Адзьва река Уса поворачивает на юго-запад, и на протяжении 52 км она имеет высокий крутой правый берег и более пологий левый берег. Все левобережье занимают огромные болота — урочища с многочисленными озерами. Ниже оба берега реки становятся низкими и заболоченными. Русло реки, особенно по левому берегу, изобилует песчаными косами и отмелями. Ширина русла местами достигает 1000—1200 м.

Другими водотоками являются реки Адзьва, Заостренная, Шарь-ю, Б. Макариха с шириной русел 100—200 м, которые в паводковое время в своем нижнем течении являются судоходными для мелких судов.

Значительным развитием пользуются болота, распространенные как на низких участках, так и на возвышенных водораздельных пространствах. В дождливые времена года болота переполняются водой, и все мелкие реки и ручейки, даже полностью пересыхающие летом, становятся серьезным препятствием для передвижения.

По данным мерзлотных исследований Северной экспедиции ВНИМ (1952 г.) район относится к области островного распространения мерзлоты с тенденцией к полному уничтожению.

На месторождении выделены два водоносных комплекса: четвертичных отложений и коренных пород. Водоносность четвертичных отложений не изучена. Судя по имеющимся данным, супеси и галечники водонасыщены и обладают свойствами плывунов. Подземные воды коренных пород относятся к типу трещинных, пластово-трещинных. Водоносность приурочена к отложениям карбона, верхней перми, триаса, юры.

Известняки карбона, вскрытые скважиной 654 (вблизи Кушшорского поднятия) дают на самоизливе водопритоки до 3 л/сек. Воды гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые, слабощелочные (pH= 7,7), пресные, умеренно-жесткие (4 мг-экв/л).

Подземные воды пермских отложений приурочены к трещиноватым песчаникам, меньше — к алевролитам. Аргиллиты практически безводны. Водоотдача пород характеризуется удельными дебитами 0,013—0,06 л/сек. Дебиты скважин незначительные — 0,33 л/сек. Иногда наблюдался самоизлив. Воды пресные, слабосоленые (скв. КРТ-10), гидрокарбонатно-натриевые, гидрокарбонатно-хлоридно-натриевые, хлоридно-натриевые, слабощелочные (pH — 7,65-7,7), умеренно жесткие (2,3-4,77 мг-экв/л). По скважине КРТ-10 установлена постоянная жесткость. В воде содержится уран ($2{,}6 \cdot 10^{-7}$ г/л).

Триасовые отложения отличаются от пермских отсутствием угленосности и преобладанием песчаников над другими породами. Песчаники сильно обводнены. Скважина КРТ-13 на самоизливе дала дебит 14 л/сек., удельный дебит 4,7 л/сек. Вода пресная (0,3 г/л), слабощелочная (pH—7,4), гидрокарбонатно-магниево-кальциевая, устранимая жесткость—4,7 мг-экв/л, щелочность—4,9 мг-экв/л.

Воды юрских отложений изучены по скважине 646, по которой с глубины 46 м наблюдался самоизлив. Вода пресная, слабощелочная, гидрокарбонатно-натриевая. Устранимая жесткость—0,80 мг-экв/л, содержание урана $3{,}1 \cdot 10^{-6}$ г/л.

Воды водотоков пресные (0,1—0,16 г/л), гидрокарбонатно-магниево-кальциевые, жесткость — 1,4-2,7 мг-экв/л. Щелочность 0,36 мг-экв/л отмечена в реке Заостренной. В водах ручья Куш-Шор установлено повышенное содержание железа (7,5 мг/л), а в водах рек Адзьва и Заостренная — сульфатов (7,4-13,9 мг-экв/%).

По одиночным поисковым профилям, а также одиночным скважинам, исследований для характеристики горно-геологических условий разработки угольных пластов на месторождении не проводилось.

Прогнозные запасы угля до глубины 600 м составляют 830 млн. тонн. Учитывая слабую изученность месторождения, целесообразна постановка поисковых работ.

4. УГЛЕНОСНОСТЬ

В южной части Печорского бассейна угленосными являются отложения воркутской и печорской серий. Общая характеристика угленосности по стратиграфическим подразделениям приводится в таблице 4.1.

Таблица 4.1.

Стратиграфическое подразделение	Мощность разреза, м	Угленосность				Коэффициент угленосности	
		общая		рабочая			
		количество пластов	мощность, м	количество пластов	мощность, м	общей	рабочей
Интинский геолого-промышленный район							
Печорская серия	1400—2000	28—52	28—36	8—13	15—19	1,4—2,5	0,7—1,3
Интинская свита	480—650	16—45	7—26	1—14	2—16	1,3—4,9	0,3—2,4
Рудницкая подсвита	180—250	5—12	1—5	0—3	0—3	0,5—2,7	0—1,5
Аячьягинская подсвита	410—500	1—6	0,5—1,0	—	—	0,1—0,3	—
Южная часть поднятия Чернышева и Хорейверской впадины							
Печорская серия	700—1000	44—78	28—50	7—13	20—29	3,4—8,8	1,7—4,6
Интинская свита	220—300	0—82	0—16	0—6	0—7	0—5,9	0—2,6
Рудницкая подсвита	70—170	0—6	0—4	0—2	0—2	0—2,8	0—1,9
Аячьягинская подсвита	60—200	—	—	—	—	—	—

Первые снизу признаки угленосности в виде тонких и редких прослоев угля и углистых аргиллитов известны в отложениях аячьягинской подсвиты лекворкутской свиты в Интинском районе на Кожымском и Интинском месторождениях. Но на большей части рассматриваемой площади разрез аячьягинской подсвиты безугольный.

В рудницкой подсвите кроме нескольких тонких прослойков угля и углистого аргиллита содержится до 6 угольных пластов,

индексируемых сверху вниз от $0^а$ до $0^г$. Наибольшая угленосность подсвиты наблюдается в северной части Кожымской синклинали (в районе реки Черной), где в ней содержится 4 пласта простого строения со средними мощностями 0,59 м ($0^а$), 0,81 м ($0^в$), 0,80 м ($0^с$) и 1,13 м ($0^е$). Пласт 0^d представлен тонким пропластком угля, а пласт 0^f — двумя-четырьмя пропластками угля и углистого аргиллита. Пласт $0^а$ расположен в 13 м от верхней границы рудницкой подсвиты, пласт $0^в$ — в 16 м, пласт $0^с$ — в 43 м, пласт $0^е$ — в 120 м, пласт 0^f — в 181 м (на нижней границе подсвиты). Южнее, в районе реки Кожым, также известны четыре пласта, из которых верхний $0^а$ (или VII) отрабатывался шахтой. Средние мощности их от менее 0,5 м у пластов $0^с$ (или VIII), 0^d (или $VIII^а$) до 0,74 м у пласта 0^f (или IX) и 0,85 м у пласта $0^а$. Южнее разведанной площади Кожымской синклинали все пласты утоняются и выклиниваются. В Интинской синклинали на Чернореченской площади в рудницкой подсвите встречены пласты: $0^а$ со средней мощностью 0,8 м (в 36 м от пласта 1 интинской свиты); $0^б$ — мощностью 0,72 м (в 49 м от пласта 1); $0^в$ — мощностью 0,62 м (в 57 м от пласта 1) и $0^г$ — мощностью 0,65 м (в 107 м от пласта 1). Строение пластов сложное. Рабочего значения по кондициям, действовавшим в период разведки, пласты не имели. Поэтому пересекались они лишь отдельными скважинами.

На юго-восточном крыле Интинской синклинали на полях действующих шахт эти же четыре пласта располагаются ниже пласта 1 интинской свиты: пласт $0^а$ — на 24 м, пласт $0^б$ — на 33 м, пласт $0^п$ — на 39 м и пласт $0^г$ — на 91 м. Строение пластов простое, средние общие мощности их соответственно 0,36 м, 0,71 м, 0,71 м и 0,72 м. На северо-западном крыле синклинали на полях действующих шахт пласты $0^а$ и $0^б$ сливаются в один пласт сложного строения, мощность которого редко превышает 0,5 м. В остальной части разреза рудницкой подсвиты отмечаются лишь тонкие пропластки угля и углистого аргиллита.

На северо-западном крыле Интинской антиклинали в рудницкой подсвите встречены лишь редкие пропластки угля мощностью не более 0,25 м.

На Кочмесской площади пласты $0^а$ и $0^б$ присутствуют в виде сближенных очень тонких пропластков угля, а на крайнем севере — в виде тонкого пласта сложного строения, в котором породные прослойки преобладают над угольными.

Угленосность интинской свиты, достигающая максимума на Интинском месторождении, представлена 11 постоянными в разрезе угольными пластами, обозначаемыми снизу вверх индексами 1—11, тремя сравнительно выдержанными на полях действующих шахт пластами — спутниками $8^в$, $3^н$, $2^в$ и 40—50 угольными пропластками. Верхний пласт 11 находится в 130 м от верхней границы свиты, пласт 1 — в 10 м от нижней ее границы. Средние расстояния между пластами следующие: 11 и 10—28 м, 10 и 9—23 м, 9 и 8—48 м, 8 и 7—72 м, 7 и 6—99 м, 6 и 5—44 м, 5 и 4—50 м, 4 и 3—23 м, 3 и 2—56 м, 2 и 1—18 м, 11 и 1—460 м.

На полях действующих шахт среднюю мощность (1,2—3,5 м) имеют пласты 1, 3, 4, 5, 8, 10 и 11; к тонким (0,7—1,2 м) относятся пласты 2, 6, 7 и 9. Все пласты содержат прослои породы, представленной, как правило, углистым аргиллитом. Наименее сложное строение имеют пласты 2 и 9, содержащие 1—2 породных прослоя. К пластам средней сложности относятся пласты 3, 4, 5 и 8, содержащие по 2—4 прослоя углистого аргиллита. Наиболее сложное строение имеют: пласт 11, содержащий 7 породных прослоев, и пласт 10 с 5 прослоями. Пласты 6 и 7 содержат по 3 постоянных прослоя углистого аргиллита, но мощность их (0,07—0,15 м) сопоставима с мощностями угольных пачек, что ведет к увеличению общепластовой зольности до кондиционных пределов. Пласт 1 имеет слитное (и сложное) строение на ограниченной площади (верхние горизонты шахт «Капитальная» и «Глубокая»), на остальной площади рабочее значение имеет нижний из расщепленных — пласт $1^н$ сложного строения (с 2 постоянными прослоями углистого аргиллита).

Только на крайнем северо-востоке Интинской синклинали (поля шахт «Восточная» и № 21) рабочее значение имеют все 11 пластов, суммарная общая мощность которых составляет 19,04 м (в том числе угольных пачек — 16,30 м). В юго-западном направлении угленосность постепенно уменьшается. На полях шахт «Капитальная», «Глубокая» и «Западная», расположенных на северо-западном крыле синклинали, полностью или частично некондиционны пласты 9, 7 и 6. На противоположном юго-восточном крыле синклинали на поле шахты «Интинская» не имеет рабочего значения только пласт 6, а суммарная мощность 10 кондиционных пластов составляет 17,87 м (в том числе угольных пачек — 14,38 м). На северо-востоке Чернореченской площади 8 кондиционных пластов (11, 10, 8, 5, 4, 3, 2 и 1) имеют суммарную мощность 14,25 м (в том числе угольных пачек — 12,09 м), а на юго-западе (у реки Черной) остается 5 пластов ($11^в$, $10^н$, 8, 5 и 4), имеющих рабочее значение, с суммарной мощностью 7,01 м (в том числе угольных пачек 5,97 м). На крайнем юго-западе (в районе реки Кожым) угленосность интинской свиты в Интинской синклинали изучена слабо. От 3 до 5 пластов участками имеют кондиционную мощность.

В северо-восточном направлении от шахтного поля № 21 на Кочмесской площади угленосность интинской свиты также уменьшается. На северо-восточной границе шахтного поля № 21 рабочее значение теряет пласт 4, а суммарная мощность десяти остальных равна 15,73 м (в том числе угольных пачек — 13,97 м). Через 6 км на разрезе «205 км» рабочее значение теряют пласты 10, 9 и 6, суммарная мощность оставшихся 7 кондиционных пластов составляет 10,08 м (в том числе угольных пачек — 8,81 м). На разрезе «Станция Кочмес» (через 13 км) рабочее значение имеют лишь 4 пласта (10, 3, 2 и 1) с суммарной мощностью 5,56 м (в том числе угольных пачек — 4,61 м). На разрезе «Ошпер» (через 17 км) кондиционны нижние пласты 2 и 1 общей мощно-

стью 4,25 м (в том числе угольных пачек — 4,08 м). Еще через 18,5 км на периклинальном замыкании Кожымской антиклинали в разрезе интинской свиты кондиционные угольные пласты отсутствуют.

В Ошперской синклинали промышленное значение угленосность интинской свиты имеет только в ее юго-западной части, на протяжении 10 (—18?) км от центриклинали. Кондиционными являются нижние пласты свиты 1, 2 и 3 суммарной мощностью 5,86 м (в том числе угольных пачек — 4,92 м). Средние мощности пластов от 1,59 м до 2,35 м. Строение сложное.

На северо-западном крыле Интинской антиклинали угленосность интинской свиты уменьшается в юго-западном направлении. На границе с шахтным полем № 21 рабочее значение имеют 9 пластов (кроме пластов 9 и 6) суммарной мощностью 15,01 м (в том числе угольных пачек — 12,59 м). Через 4,3 км на юго-запад на Инта-Неченском профиле эти же 9 пластов, сохраняя свою кондиционность, несколько утоняются, и суммарная их мощность уменьшается до 13,13 м (в том числе угольных пачек — 11,12 м). Еще через 10 км некондиционными становятся пласты 10 и 7, а общая мощность 7 пластов, сохранивших рабочее значение, составляет 10,08 м (в том числе угольных пачек — 8,63 м). Через следующие 4,1 км кондиционными остаются пласты 11, 8, 5, 4 и 2, суммарная мощность которых равна 6,93 м (в том числе угольных пачек — 5,83 м). И через 6,5 км в разрезе, расположенном в 1,5 км на северо-восток от устья реки Черной, кондиционны пласты 8, 5 и 4 общей мощностью 4,73 м (в том числе угольных пачек — 4,00 м).

Далее на юго-запад угленосность интинской свиты не изучена на протяжении 15 км. В геологическом разрезе вдоль правого берега реки Кожым северо-западное крыло Интинской антиклинали одновременно является и юго-восточным крылом Комаюской синклинали. Угленосность интинской свиты в последней изучена достаточно полно по 10 разведочным скважинам. Всего в свите установлено 7 угольных пластов, обозначаемых снизу вверх индексами 1, 4, 5, 6, 7, 8 и 10 и считающихся аналогами одноименных пластов Интинского месторождения. Кондиционны по всем пересечениям пласты 4, 5 и 8 суммарной мощностью 4,10 м (в том числе угольных пачек — 3,17 м). Строение пластов сложное.

В Кожымской синклинали угленосность интинской свиты представлена 8 проиндексированными пластами, из которых только один пласт 1, сопоставляемый с пластом 8 Интинского месторождения, имеет устойчивое рабочее значение: среднюю общую мощность 1,72 м и подсчетную — 1,41 м (на площади подсчета балансовых запасов). Забалансовые запасы подсчитаны по пластам $I^в$ (10), II (7?), IV (5) и VII (0).

В южной части Косью-Роговской впадины угленосность интинской свиты изучена только в одном пересечении по скважине 657 в своде Усть-Кочмесского поднятия. В свите содержится 16 проиндексированных снизу вверх угольных пластов (от 1 до 16) и

11 пропластков угля и углистого аргиллита суммарной мощностью 24,95 м. При мощности свиты 445 м коэффициент общей угленосности составляет 5,6%. Общая мощность 9 кондиционных угольных пластов (1, 2, 3, 5, 6, 8, 11, 12 и 13) равна 13,30 м, в том числе угольных пачек — 11,19 м.

Угленосность печорской серии в южной части Печорского бассейна слабо изучена. В Косью-Роговской впадине характеристика угленосности приводится по материалам скважин Инта-Неченского, Уса-Кочмесского и Железнодорожного профилей, результатам разведки Неченского месторождения и изучения разрезов по ручьям Сед-Курьяйоль и Лыаю.

Угольные пласты печорской серии отличаются весьма изменчивой мощностью и очень сложным строением, представляя собой переслаивание пачек угля, углистого аргиллита и аргиллита (или алевролита, редко песчаника). Пачки угля за счет появления линзовидных прослоек углистого аргиллита, увеличения мощности последних, а также резких изменений зольности постепенно переходят в породные прослои. И наоборот, породные прослои, которые содержат тонкие прослойки угля, часто настолько им обогащаются, что фактически превращаются в прослои угля.

5. КАЧЕСТВО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА УГЛЕЙ ИНТИНСКОГО ГЕОЛОГО-ПРОМЫШЛЕННОГО РАЙОНА

Различием проявления геолого-генетических факторов, участвующих в процессе углеобразования, обуславливается большое разнообразие типов ископаемых углей. Углеобразование можно представить в виде трехстадийного процесса, последовательно обеспечивающего формирование состава и свойства ископаемых углей.

На первой стадии идут био- и геохимические реакции разложения растительных остатков, их превращения в гумус (гуминовые кислоты). Параллельно процессам гумификации происходит гелификация, приводящая к возникновению коллоидного раствора. В анаэробных условиях процесс идет преимущественно в направлении витренизации, в аэробных — фюзенизации.

На второй стадии, после перекрытия торфяника минеральными осадками, продолжаются геохимические преобразования, сопровождающиеся удалением воды и газов и переходом коллоида в гель. В условиях открытой системы (проницаемая кровля) продукты реакции удаляются, и процесс идет интенсивнее и полнее. В закрытой системе по мере насыщения среды продуктами реакции происходит ингибирование (замедление) процесса. Открытость и закрытость систем на стадии раннего диагенеза влияет на формирование генетических типов углей.

Третья стадия процесса углеобразования определяется термобарическими факторами, т. е. изменениями температуры и давления. Под влиянием температуры и давления происходит упорядочение и уплотнение структуры витринита, конденсация и ароматизация углеродных колец. Результатом воздействия температуры и давления является последовательное повышение содержания углерода, сопровождающееся изменением химического состава, физических свойств и внутреннего строения ископаемых углей.

Вещественно-петрографический состав. Состав углей зависит от исходного материала, условий накопления и первичного преобразования растительных остатков. Исходным материалом для углей бассейна являлись древовидные папоротники, кордаиты, каламиты, саговые, хвойные, кустарниковая и травянистая растительность (мхи и другие) и в незначительном количестве водо-

росли. Условиями накопления определяется количество и состав минеральных примесей в углях. В условиях относительно спокойных застойных болот формируются угли с малым содержанием минеральных примесей. В более подвижных зонах с активным гидродинамическим режимом количество минеральных примесей в углях возрастает. В органической массе углей бассейна преобладают микрокомпоненты группы витринита, содержание которого в средних значениях достигает 70—80%. Микрокомпоненты группы инертинита содержатся в количестве 10-30%, липтинита — 0-3%.

Из минеральных примесей в углях преобладает глинистое вещество, содержание которого колеблется в пределах 6—35%. Содержание пирита в углях составляет 0—4%, кварца — 1-6%, карбонатов — 0-2%.

Вещественно-петрографический состав углей по пластам Интинского, Кожымского, Неченского, Шарью-Заостренского и Кушшорского месторождений приведен в таблице 5.1. Следует отметить,

Таблица 5.1.

Вещественно-петрографический состав углей

Месторождение	Индекс пласта	Общий состав угля, %					Состав чистого угля по группам микрокомпонентов, %			
			минеральные примеси							
		чистый уголь	глинистое вещество	пирит	карбонаты	кварц	витринит	семивитринит	инертинит	липтинит
Интинское	11	86	10	2	1	1	85	3	11	1
	10	86	9	2	1	2	85	3	11	1
	9	85	12	2	—	1	84	3	11	2
	8	86	11	2	—	1	84	3	12	1
	7	86	10	2	1	1	86	2	11	1
	5	88	9	1	1	1	84	3	11	2
	4	86	11	1	1	1	82	3	14	1
	3	86	10	1	1	2	81	3	15	1
	2	88	9	2	—	1	84	3	12	1
Кожымское	1	73	23	2	1	1	82	4	12	2
	IV	72	23	3	1	1	88	4	6	2
	VII	62	30	3	—	5	84	4	11	1
Неченское	Неченский	69	28	—	—	3	72	5	20	3
Шарью-Заостренское	24	40	53	1	1	5	$V+S_v=77$		21	2
	18	65	30	1	—	4	73		26	1
	17	48	46	1	1	4	75		23	2
Кушшорское	14	82	13	—	1	4	80	3	14	3
	17	73	20	—	—	3	86	2	10	2
	18	81	17	1	—	1	87	2	9	2

что вещественно-петрографический состав углей Интинского района изучен весьма слабо, особенно на малоисследуемых площадях и участках: Кочмесский, Ошперский и углепроявления Косьюнской впадины.

Восстановленность. Под восстановленностью принято понимать качественные различия гелифицированного вещества в изомета-

морфных углях, обусловленные характером исходного материала и условиями его преобразования на второй стадии процесса углеобразования. Специальных исследований по изучению восстановленности углей Интинского района не проводилось, однако, значительный разброс значений выхода летучих веществ, теплоты сгорания и других показателей в изометаморфных углях с одинаковым петрографическим составом на Интинском месторождении свидетельствует о наличии разновосстановленных углей. Так, для углей Интинского месторождения с показателем отражения витринита 0,60—0,65% и содержанием инертинита 11—15% величина выхода летучих веществ колеблется от 36,8 до 44,4%, теплота сгорания от 29,8 до 33,5 МДж/кг. Расположение углей с повышенными значениями выхода летучих веществ и теплоты сгорания по площади носит локальный характер. Установление причин этого явления требует специальных исследований.

Метаморфизм. Метаморфизм углей представляет собой необратимый процесс последовательного повышения содержания углерода в результате изменения химического состава, физических свойств и внутреннего строения ископаемых углей под воздействием температуры и давления, развивающихся в результате геологических процессов (Матвеев, 1973).

К настоящему времени большинством исследователей главными факторами метаморфизма углей признаны температура, давление и геологическое время. Ведущим фактором метаморфизма углей является температура. Наиболее объективные и геологически обоснованные данные о температурах и стадийности преобразования углей в процессе метаморфизма получены И. И. Аммосовым, изучившим регионы, не испытавшие инверсии, с оптимальными соотношениями метаморфизма и современных температур на основе принципа соответствия минимального метаморфизма максимальной температуре (рис. 5.1.), т. е. принципа витринитового палеотермометра.

Давление как фактор метаморфизма оказывает влияние, главным образом, на периферийную (алифатическую) часть молекул угля.

О роли геологического времени можно судить достаточно однозначно. Процесс метаморфизма идет однонаправленно: повышение температуры возобновляет преобразование угольного вещества, и роль времени в этом аспекте сводится к периоду приспособления вещества угля к новой повышенной температуре. Изменившееся вещество угля и вмещающие его породы, т. е. реализовавшие очередной «импульс метаморфизма», обладают лучшей теплопроводностью и проводят большее количество тепла. Это вызывает новое повышение температуры и новый «импульс метаморфизма». Таким образом, первая сторона роли времени — это время приспособления вещества угля к новым температурным условиям или скорость физико-химических процессов. Вторая сторона роли времени заключается в длительности развития гео-

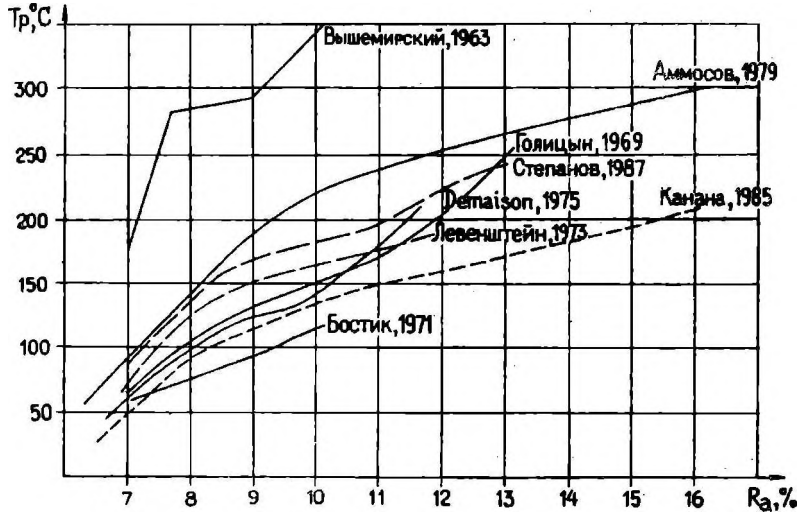


Рис. 5.1. Соотношение палеотемператур и показателя отражения витринита.

структуры (погружения) и ее стабилизации (время до начала воздымания). Поскольку преобразование вещества угля и вмещающих пород ведет к повышению их теплопроводности даже в условиях стабильного положения прогиба (без погружения), происходит повышение температуры и продолжение процесса метаморфизма, приводящее к возрастанию градиента метаморфизма. Это подтверждают данные о мощностях зон метаморфизма в палеозойских и палеоген-неогеновых отложениях, систематизированные и обобщенные Г. М. Парпаровой, С. Г. Неручевым и другими (1981) по ряду осадочных бассейнов (Донецкий, Печорский, Кузнецкий, Рурский, Западно-Кубанский и т. д.). В палеозойских бассейнах мощность зон метаморфизма, как правило, меньше, чем в более молодых. Аналогичные результаты получены при изучении разреза Форт-Норман на равнине Маккензи, где палеогеотермический градиент в меловых и третичных отложениях составил 27° С/км, а в девонских — 53° С/км (Feinstein, Williams и другие, 1991).

Палеогеотермический градиент прямо пропорционален тепловому потоку и обратно пропорционален теплопроводности горных пород. Горные породы, как правило, являются плохими проводниками тепла и занимают сравнительно узкую полосу значений теплопроводности от 0,1 до 7 Дж/м. сек. град. Теплопроводность горных пород зависит от минерального состава, размеров зерен, слоистости, пористости, влажности и других параметров. Для

осадочных пород, слагающих угленосную толщу и характеризующихся сравнительно однообразным литологическим составом, главным фактором изменения теплопроводности остается степень катагенеза и ее производные (плотность, пористость, влажность). Изменение теплопроводности влияет на величину палео-геотермического градиента. В Печорском бассейне отмечается закономерное уменьшение величины градиента с увеличением степени катагенеза от 40—50° С/км в области распространения низкометаморфизованных углей до 20—25° С/км в области распространения антрацитов и тощих углей. Уменьшение градиента с повышением степени катагенеза пород предопределяет выпуклый тип сводной палеотермограммы, характерный для районов с терригенным геологическим разрезом (Череменский, 1972). Кроме того, на величину палеогеотермического градиента оказывали влияние мощность осадочного комплекса, условия залегания, геоструктурные особенности, что, несомненно, отражалось на изменениях палеогеотермического градиента для разрезов с одинаковой степенью катагенеза. В связи с этим, главным условием прогноза метаморфизма на глубину являлось установление палеогеотермических градиентов для различных площадей (геоструктурных зон) на всей территории бассейна. Для Интинского геолого-промышленного района и обрамляющих его площадей значения градиентов показателя отражения витринита и палеотемператур приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Градиенты показателя отражения витринита (R_a, %) и палеотемператур (Тр, °С) для геоструктурных районов Интинского геолого-промышленного района

Районы	Нормальная мощность, м	Диапазон изменений		Градиент на 1 км	
		R_a, %	Тр, °С	R_a	Тр
Интинский	938	7,2—8,0	105—145	0,800	43
Неченский	773	7,0—7,6	90—125	0,181	45
Ошперо-Лемвинский	3013	7,3—10,5	110—228	1,045	39
Сынинский	880	7,7—8,2	132—155	0,511	26
Нижнероговской	1753	7,2—8,5	105—168	0,205	36

Приведенные в таблице 5.2, соотношения показателей отражения витринита и палеотемператур приняты по шкале И. И. Аммосова (1987).

Для прогноза метаморфизма и расчета глубин палеопогружения необходима реконструкция полных палеотермограмм для каждого исследуемого разреза. Расчет приращений градиентов палеотемператур выполнен на основе усредненной эталонной шкалы палеотемператур (рис. 5.2) по интервалам показателя отражения витринита (таблица 5.3.).

Таблица 5.3.

Расчет приращений градиентов палеотемператур

Интервалы R_a, %	Интервалы Тр, °С	Градиент Тр, °С/км	Приращения градиента Тр		
			°С/км	% по возрастанию	% по уменьшению
7,0	90	55	6	11	12
7,0—8,0	90—145	49	8	16	19
8,0—9,0	145—190	41	6	15	17
9,0—10,0	190—218	35	5	14	16
10,0—11,0	218—236	30	4	13	15
11,0—12,0	236—250	26	4	15	18
12,0—13,0	250—265	22	4	18	22
13.0	265	18			

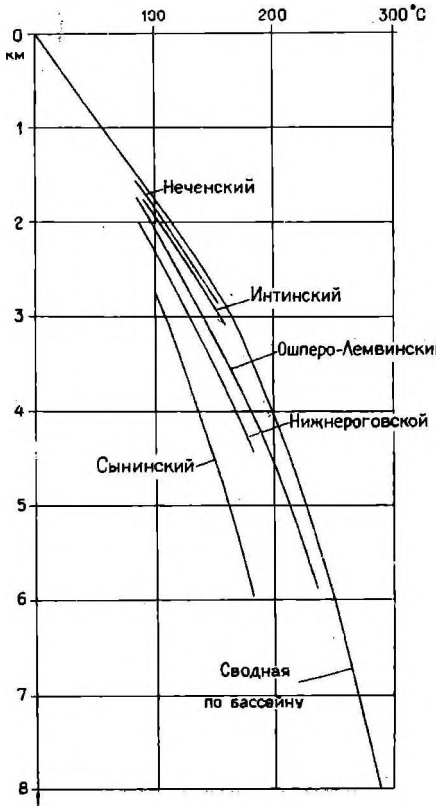


Рис. 5.2. Эталонные палеотермограммы геоструктурных зон Интинского геолого-промышленного района.

Приращения градиентов палеотемператур позволяют на основе исследованного интервала разреза реконструировать полную палеотермограмму и определить глубину палеопогружения любого стратиграфического уровня и стадию метаморфизма, исходя из взаимосвязи палеотемператур и показателя отражения витринита по шкале И. И. Аммосова (см. рис. 5.1.).

Наиболее информативными для установления площадных закономерностей метаморфизма являются карты по определенным стратиграфическим уровням. Для Интинского геолого-промышленного района построена карта метаморфизма углей по подошве интинской свиты (рис. 5.3.).

Физико-химические свойства. Физико-химические свойства углей являются производными от генетических параметров, характеризующих вещественно-петрографический состав, восстановленность и степень метаморфизма. Для выявления наиболее рациональных направлений использования углей определяются многочисленные показатели их свойств, номенклатура, правила определения которых регламентируются различными стандартами. Из физических свойств наиболее часто используются плотность и пористость угля, гранулометрический состав, размолоспособность, абразивность и оптические свойства.

Действительная плотность и пористость являются одними из главных параметров подсчета запасов углей. Эти параметры зависят от вещественно-петрографического состава и метаморфизма. Из органических микрокомпонентов наибольшей плотностью характеризуются мацералы инертинита (1,48—1,50 г/см^3), наименьшей — липтинита (1,12—1,18 г/см^3). С увеличением зольности на 1% плотность увеличивается на 0,01 г/см^3. Пористость углей, кроме того, определяет сорбционную способность и основные механические свойства (твердость, размолоспособность). Наибольшие значения пористости характерны для низкометаморфизованных углей и антрацитов.

Гранулометрический состав нормируется для всех направлений использования и зависит от механической прочности угля и способа добычи. При комбайновой выемке на Интинском месторождении добытый уголь на 60—70% представлен крупными классами (+13 мм), при буровзрывном способе выход крупных классов на 5—10% ниже.

Размолоспособность углей характеризует сопротивляемость размолу и имеет важное значение для углей, предназначенных к сжиганию в пылевидном состоянии. Показателем размолоспособности служит лабораторный относительный коэффициент ($К_{ло}$), представляющий собой отношение удельных расходов электроэнергии при размоле в стандартной лабораторной мельнице эталонного твердого топлива и исследуемого угля. Коэффициент размолоспособности углей Интинского месторождения составляет 1,10—1,20. Международные стандарты используют коэффициент размолоспособности по Хардгрову, получаемый по результатам ситового анализа и сравнения его с калибровочным графиком (НСО 5074-80).

Абразивные свойства углей обусловлены количеством и составом минеральных примесей. Коэффициент абразивности представляет собой отношение потери массы мелющих элементов за определенный промежуток времени к работе, затраченной на привод мельницы за тот же период. Для углей Интинского месторождения коэффициент абразивности достигает 2,0. Средним по абразивности считается топливо с коэффициентом 0,8—1,5.

Из оптических свойств наиболее важным является показатель отражения витринита, характеризующий степень метаморфизма углей. Для углей Интинского района этот показатель

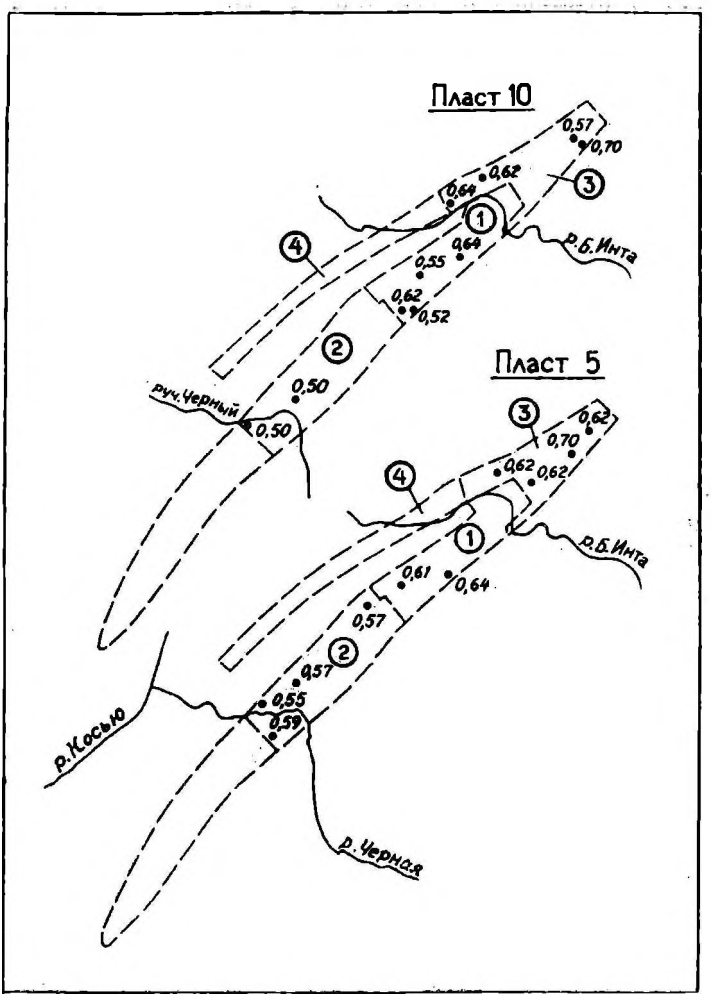


Рис. 5.3. Схема метаморфизма угольных пластов 5 и 10 Интинского месторождения (R_a, %). Цифрами в кружках обозначены: 1.— поля действующих шахт, 2.— Чернореченская площадь, 3.— поле шахты № 21, 4.— юго-западный участок.

изменяется от 6,9 до 8,0% при измерениях в воздушной среде (0,50—0,70% в иммерсии).

Основными химическими показателями, определяемыми при техническом анализе, считаются влажность, зольность, состав золы, сернистость, выход летучих веществ, теплота сгорания, спекаемость и другие.

Содержание влаги аналитической в углях Интинского района колеблется в широких пределах от 4 до 12%. Влажность рабочего топлива составляет 10—17%.

Зольность углей изменяется от 15 до 50% (по угольным пачкам), а пластовая зольность от 27 до 50%, т. е. угли месторождений района характеризуются как зольные и высокозольные. По химическому составу золы угли района относятся к кремнистым. Содержание SiO_2 составляет 41—60%, Al_2O_3—16-24%, Fe_2O_3 — 10-17%, CaO — 3-8%, MgO — 1-3%, SO_3 — 2-5%, K_2O+Na_2O — 4-5%, TiO_2—0,5-0,7%, P_2O_5 — 0,010-0,015. При определении плавкости золы различают температуру начала деформации, плавления и жидко-плавкого состояния. Степень плавкости золы определяется по температуре жидко-плавкого состояния. Угли Интинского месторождения имеют температуру жидко-плавкого состояния от 1180 до 1300°С, т. е. относятся к легко- и среднеплавким.

Сернистость углей Интинского района колеблется в пределах 0,3—4,0%. Повышенной сернистостью обладают угли интинской свиты (1,7—4,0%). В углях с содержанием серы до 1% преобладает сера органическая, а в углях с содержанием серы более 1% — пиритная. Доля сульфатной серы обычно не превышает 0,1%.

По содержанию фосфора угли Интинского месторождения относятся к мало- и среднефосфористым (0,001—0,003%).

Высшая теплота сгорания углей района колеблется от 27 до 34 МДж/кг, составляя в среднем 30—31 МДж/кг. Теплота сгорания рабочего топлива составляет 16—24 МДж/кг.

Выход летучих веществ колеблется от 35 до 49%. Угли месторождений района относятся, в основном, к неспекающимся, хотя признаки спекаемости отмечены в северо-восточной части поля шахты № 21 Интинского месторождения.

Технологические свойства. Под технологическими понимаются свойства угля, определяющие его поведение в технических процессах и их конечный результат. Из технологических свойств, имеющих значение для углей Интинского геолого-промышленного района, можно отметить обогатимость, выход продуктов полукоксования, смерзаемость, самовозгораемость и параметры складирования углей.

Обогатимость углей зависит от вещественного состава, количества и характера минерализации и метаморфизма. Обогатимость устанавливается по ГОСТ 10100-75 по суммарному выходу средних фракций плотностью 1,4—1,8 г/см^3, отнесенному к беспородной массе. Обогатимость углей Интинского месторождения

характеризуется как очень трудная. Выход концентрата обычно менее 50% при зольности 14—25%.

Полукоксованию подвергалась товарная продукция шахт. Выход полукокса составил 76—79%, смолы 8,0—8,5% пирогенетической воды — 4-8,5%, газа — 8-10%.

Смерзаемость определяется количеством влаги в углях: при содержании выше максимальной влагоемкости угли смерзаются. Предельная влажность для рядовых углей Интинского месторождения составляет 8,7%. Повышение влажности на 0,2—0,3% сверх допустимой вызывает смерзание угля до прочности 0,2 кг/см^2.

Самовозгораемость углей вызывается химической активностью углей, притоком воздуха к реагирующей поверхности и затрудненным теплообменом с внешней средой. Склонность углей к самовозгоранию повышается с увеличением содержания инертинита. При содержании инертинита более 23% угли можно отнести к склонным к самовозгоранию, при содержании 15—23% — к малосклонным и 15% — к несклонным. Угли Интинского района относятся к малосклонным к самовозгоранию и несклонным.

При складировании угля основными расчетными показателями являются насыпная плотность и угол естественного откоса. Величина насыпной плотности углей Интинского месторождения составляет 1,0—1,1 т/м^3. Угол естественного откоса зависит от крупности частиц и составляет для крупных классов 30-40°, средних классов — 35-45° и мелких классов — 45-50°.

Классификация и направления использования. Разнообразнейший генезис ископаемых углей, определяющий их состав и свойства, а также длительный опыт промышленного использования углей, предопределили разработку многочисленных классификаций, которые по своему назначению и содержанию могут быть подразделены на генетические и промышленные. Генетические классификации систематизируют многообразие углей в связи с исходным материалом, геологическими факторами углеобразования, петрографическими и геохимическими особенностями. Промышленные классификации разрабатываются для группировки углей применительно к требованиям промышленности и являются основой технологического нормирования качества для различных видов потребления.

Первая промышленная классификация углей Печорского бассейна (ГОСТ 6991-54), основанная на показателях выхода летучих веществ, толщины пластического слоя и характеристике нелетучего остатка, применялась в течение 20 лет и была заменена в 1974 году на ГОСТ 6991-74. Отличие последнего состояло в выделении среди газовых углей групп $Г_{10}$ и $Г_6$ и замене в жирных углях группы $Ж_{19}$ на группу $Ж_{18}$. Применявшиеся классификационные показатели хорошо увязывались между собой, что значительно облегчало маркировку углей, разрабатываемых на Воркутском, Юньягинском, Хальмерьюском и Интинском месторождениях.

Аналогичные классификации применялись и в других бассейнах страны, причем в каждом бассейне была разработана своя классификация, трудно сопоставимая с классификациями других бассейнов. Отсутствие единых принципов подразделения на марки и группы затрудняло определение истинной технологической ценности, решение вопросов рационального использования и взаимозаменяемости углей.

Проблема рационального использования ресурсов ископаемых углей требовала введения единой классификации, которая обеспечила бы возможность правильного решения вопросов взаимозаменяемости углей, планирования добычи и потребления углей с определенными технологическими свойствами, расширения их ресурсов. Первым опытом создания такой классификации явилась «Промышленно-генетическая классификация углей СССР» (Аммосов, Бабашкин, Гречишников и другие, 1964), в которой органическая часть угля характеризовалась показателями степени углефикации, петрографического состава и спекаемости, а минеральная — обогатимостью, зольностью и сернистостью. К 1982 году был разработан и факультативно введен ГОСТ 25543-82 «Угли бурые, каменные и антрациты. Классификация по генетическим и технологическим параметрам», на основе которого в 1990 году был введен ГОСТ 25543-88, единый для всех бассейнов и месторождений СССР. Классификация построена по кодовой системе: первые две цифры означают класс угля по показателю отражения витринита; третья цифра указывает категорию по содержанию отощающих компонентов; четвертая и пятая цифры — тип (для каменных углей — среднее значение выхода летучих веществ на сухое беззольное состояние); шестая и седьмая цифры указывают подтип (для каменных углей — среднее значение толщины пластического слоя или индекс Рога). По кодовым номерам и соотношениям классов, категорий, типов и подтипов угли объединяются в подгруппы, группы и марки. Угли Интинского месторождения имеют показатель отражения витринита от 0,50 до 0,74%, т. е. относятся к классам 05, 06, 07. Содержание отощающих компонентов составляет 13—17% (категория 1). Выход летучих веществ изменяется от 36 до 45% (типы 36, 38, 40, 42, 44), толщина пластического слоя от 0 до 6 мм (подтипы 00, 01). Угли с такими показателями объединяются в подгруппу ДВ и марку Д.

В 1988 году Европейской экономической комиссией утверждена Международная система кодификации углей среднего и высокого рангов, разработанная группой экспертов по использованию и подготовке твердого топлива Комитета ЕЭК по углю. В Международной системе используется 14-значный код, основанный на восьми параметрах угля, включающих средний показатель отражения витринита (две цифры), характеристику рефлектограммы (одна цифра), характеристику мацерального состава (две цифры), индекс свободного вспучивания (одна цифра), выход летучих веществ на сухое беззольное состояние (две цифры), зольность на сухое состояние (две цифры), общее содержание серы на сухое

состояние (две цифры), высшая теплота сгорания на сухое беззольное состояние (две цифры). Товарная продукция концерна «Интауголь» с показателем отражения витринита 0,57%, со стандартным отклонением = 0,05 (характеристика рефлектограммы), с содержанием инертинита 13,9%, липтинита — 0,8%, с индексом свободного вспучивания ИВ = 1, с выходом летучих веществ 39,8%, с зольностью 25%, с содержанием серы 2,5% и теплотой сгорания 30,5 МДж/кг имеет номер кода 05011138252530.

Международная система кодификации предназначена для характеристики показателей качества углей при взаимоотношениях продавцов и покупателей на международном рынке в условиях расширяющейся международной торговли углем.

В соответствии с ГОСТ 25543-88 угли Интинского месторождения по характеристике органической части могут использоваться для газификации, полукоксования, брикетирования, гидрогенизации, производства адсорбентов, извести и цемента. Однако высокая зольность, высокое содержание серы, отсутствие спекающей способности, низкое содержание оксида кальция и низкий выход смол оставляют лишь одно направление использования углей Интинского месторождения — слоевое и пылевидное сжигание. Основными потребителями интинских углей являются ТЭЦ, ГРЭС и ЦВК. Общий объем добычи углей на Интинском месторождении с начала эксплуатации (1942 г.) составил по состоянию на 1.01. 1993 года — 280,3 млн. т.

Характеристика месторождений.

Интинское месторождение. Угленосность приурочена к интинской свите, в которой содержится 11 рабочих пластов угля. Угли характеризуются высоким содержанием витринита (81—86%), имеют высокую зольность, обусловленную значительным количеством глинистого вещества (9—12%). Высокое относительное содержание рассеянного глинистого вещества в общем количестве минеральных примесей обуславливает очень трудную обогатимость углей. Угли месторождения относятся к сернистым и высокосернистым, в основном, за счет высокого содержания пирита. Показатель отражения витринита изменяется от 0,50 до 0,70% (рис. 5.4.). Основные показатели качества угольных пластов месторождения приведены в таблице 5.4.

Кожымское месторождение. В интинской свите вскрыто три угольных пласта мощностью до 2,5 м. Угли витринитовые (80—85%), высокозольные (18—29%), сернистые и высокосернистые (1,5—4,2%). Выход летучих веществ составляет в среднем 38—40%, теплота сгорания на сухое беззольное состояние — 29—30 МДж/кг.

Неченское месторождение. Основная угленосность связана с отложениями печорской серии. Основной пласт Неченский имеет мощность до 12 м. Пласт имеет очень сложное строение, количество угольных прослоев достигает 47. Уголь витринитовый (75—80%), высокозольный (26—44%), малосернистый (0,3—0,7) %. Выход летучих веществ составляет 43—49%, высшая

теплота сгорания около 27 МДж/кг, низшая — 14-16 МДж/кг. Содержание гуминовых кислот колеблется от 7 до 25%, смол — 4—6%, выход полукокса — около 68%. Показатель отражения витринита — 0,35-0,45%.

Кочмесская и Ошперская площади. Практическое значение в пределах Кочмесской площади (т. е. ст. Кочмес) имеют пласты интинской свиты 1, 2, 3, 5, 7, 8; в пределах Ошперской — 1, 2, 3. Строение пластов сложное. Угли относятся к длиннопламенным, зольность угольных пачек колеблется от 18 до 27%, содержание серы 2,0—2,5%, выход летучих веществ — 39—42%.

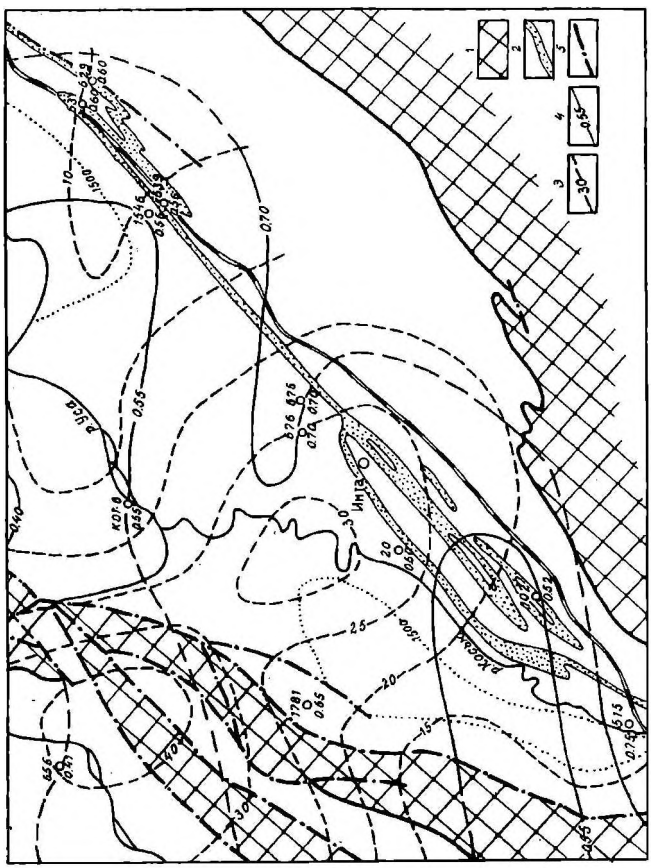


Рис. 5.4. Схема прогноза угленосности и метаморфизма Интинского геолого-промышленного района. 1.— выходы допермских отложений, 2— выходы интинской свиты, 3—изолинии первоначальной мощности суммарного угольного пласта, м, 4— изолинии показателя отражения витринита (, %) по подошве интинской свиты, 5— тектонические нарушения.

Таблица 5.4.

Качество угольных пластов

Индекс пласта	Мощность угольных пачек, м	Общая мощность пласта, м	$A^d_{мл.}$, %	$A^d_{уг.}$, %	W^a, %	S^d_t, %	V^{daf}, %	C, %	Q^{daf}_s, МДж/кг	R_o, %	ΣОК, %
Интинское месторождение											
11	2,20		32,2	28,2	5,4	3,5	39,2	73,9	30,4		13
10	2,05		28,5	24,5	6.4	3,3	39,1	74,2	30,5		13
9	1,10		27,8	25,3	6.7	3,3	38,1	75,8	30,9		13
8	1,45		29,2	22,7	6,5	3,2	38,2	74,3	30,3		14
7	1,05		33,8	26,2	5,0	2,9	38,1	74,2	30,5		12
6	0,75		34,9	26,2	5,5	3,1	39,0	74,7	30,2		16
5	1,60		30,8	21,3	7.6	1,9	38,6	76,1	30,9	0,50—0,70	13
4	1,40		27,2	23,9	6,6	2,6	39,1	75,0	30,7		16
3	1,40		31,3	26,7	6,8	3,7	39,4	74,0	30,3		17
2	1,15		27,9	24,3	7,3	2,3	39,1	75,6	30,9		15
I	1,30		29,7	26,4	5,9	2,6	38,7	75,2	30,8		12
Кожымское месторождение											
I	1,38		29,7	21.6	6,9	3,0	40,2	74,3	30,4	0,50—	13
IV	0,70		33,5	24,8	6.6	4,9	38,6	73,6	30,5	—0,70	8
VII	0,85		19,0	16,9	8,7	1,4	39,3	75,8	31,3		18
Неченское месторождение											
Неченский	5,90		49,4	31,8	8,4	0,5	44,4	71,3	27,4	R_a—6,9	24
Шарью-Заостренское месторождение											
24	8.96	19.2	52.8	25,9	10,2	0,5	43,5	69,9	27,4		23
18	9,70	12,9	45,2	29,8	10,6	0,9	40,2	74,6	28,7		28
17	3,10	8,6	54.1	24,9	10,0	1,1	42,9	72.6	28,8		26
14	5,72	11,35	56,8	26,8	10,0	0,4	40,5	71,5	28,1		—
11	4,70	6,8	53,4	25,3	11,2	2,3	42,2	70,0	28,8		—
Кушшорское месторождение											
24	11,5	19,4	35,4	18,0	11,1	1,7	43,3	70,9	27,8		—
18	1,97	3.32	45,5	19,0	9,3	0,6	42,4	71,7	28,5		11
17	1.40	2,8	51,0	27,0	7,2	0,4	41,0	—	28,2		11
14	10.60	18,1	46,4	21,4	10,2	0,5	41,0	71,0	28,3		16
Ошперское месторождение											
3	1.50	2,02	39,5	27,6	4,5	3,5	40,7	75,1	31,0		—
2	1.31	1,59	34,1	25,9	4,2	2,4	38,5	75,4	31,5		—
1	2,09	2,48	28,9	23,8	4,3	2,8	39,1	76,4	31,0		—

Косьюнская площадь. Угленосность связана с отложениями печорской серии. Количество вскрытых пластов на разных участках колеблется от 1 до 24. Угольные пласты невыдержанные, слабо изучены. Строение пластов сложное. Зольность угольных пачек колеблется от 12 до 50%, выход летучих веществ от 34 до 51%, содержание серы — 0,9-3,0%, влажность — 6-17%, теплота сгорания на сухое беззольное состояние — 16-22 МДж/кг. Угли относятся к бурым (верхняя часть серии) и длиннопламенным (нижняя часть серии).

6. ПОПУТНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И КОМПОНЕНТЫ.

6.1. Полезные ископаемые во вмещающих и перекрывающих отложениях

На Интинском месторождении шахтные породы от проходки горных выработок и отходы групповых обогатительных фабрик (ГОФ) в настоящее время используются, в основном, для отсыпки различного рода дорог, площадок и т. д. До 1989 г. шахтные породы на специально оборудованном отвале пережигались и в горелом виде служили хорошим инертным материалом для отсыпок. Кирпичный завод в г. Инте более 30 лет (с 01.10.1952 г.) вырабатывал кирпич марок 75 и 100 из аргиллитов-алевролитов, отбиравшихся в отдельные вагонетки при проходке горных выработок, в процессе ручной породоотборки и на шахтных терриконах. Лабораторными исследованиями и заводскими испытаниями, выполненными институтом НИИКерамзит (г. Куйбышев) и на Безымянском заводе в 1977—1979гг., установлено, что отходы углеобогащения могут быть использованы в качестве сырья для производства керамзитового гравия марки 450. На основе последнего можно получить теплоизоляционный керамзитобетон с объемной массой 580—635 кг/м^3, конструкционно-теплоизоляционный керамзитобетон с объемной массой до 1000 кг/м^3 марок 50 и 75, конструкционный керамзитобетон с объемной массой до 1400 кг/м^3 марок 100 и 200.

В Интинском геолого-промышленном районе широко распространены магматические, метаморфические и осадочные породы, которые могут служить в качестве строительных материалов. Изученность их очень слабая.

Известняки. Преимущественно карбонатами сложены отложения среднего и верхнего ордовика, силура, девона, карбона и, частично, нижней перми. Вскрываются они в береговых обрывах рек западного Приуралья (реки Кожым, Черная, Б. Инта, Сывью, Дурная, Сед-Ель и другие) и гряды (кряжа) Чернышева (реки Уса, Шарью, Заостренная, Изъяю, Б. Сарьюга, Неча и другие). Известняки пригодны для обжига извести, производства цемента, получения бутового камня и щебня, а чистые разности в районе гряды Чернышева соответствуют требованиям металлургической и химической промышленности. Разведочными работами в незначи-

тельной мере освещены только два месторождения: Кожымское и Джинтуйское.

Кожымское месторождение известняков карбона вытянуто полосой протяженностью 1,7 км вдоль левого берега реки Кожым, в 6,5—7 км на ЮВ от разъезда 1247 км Северной ж. д. и в 45 км на ЮЗ от г. Инты. Средняя мощность полезной толщи, моноклинально падающей на СЗ под углом 40—45°, составляет 23,1 м, мощность вскрыши 4,2—14,5 м. Площадь месторождения около 100 га. Запасы составляют 15,4 млн. м^3 по категории C_1 и 40,0 млн. м^3 по категории C_2 (Артамонов В. С., 1957). Химический состав известняков: CaO — 48,7-54,6%; MgO — 0,4-0,6%; нерастворимый остаток 0,9—8,1%; SO_3 не более 0,5%; силикатный модуль — 0,9-3,4; глиноземный модуль — 0,8-2,4. Известняки пригодны в качестве карбонатного компонента для производства цемента. Подсчитанные запасы расположены выше уровня воды р. Кожым. Они не утверждались. Месторождение не разрабатывалось.

Джинтуйское месторождение известняков расположено в 2 км на СВ от разъезда Джинтуй Северной ж. д. В 1940—1963 гг. оно разрабатывалось известковым заводом Печорстроя Минтрансстроя СССР, производившим около 10 тыс. тонн маломагнезиальной извести в год. Запасы утверждены по отчету Гипротранскарьера (Першиц, 1961) протоколом № 6 от 28.12.61 ТКЗ Ухтинского ТГУ, остаточные запасы составляют 875 тыс. тонн категорий $A+B+C_1$. Перспективы значительного прироста запасов отсутствуют. Месторождение приурочено к сводовой части одной из антиклинальных складок гряды Чернышева. Известняки визейско-намюрского возраста невыдержанные по составу: от чистых до мергелистых и доломитизированных разностей. Мощность полезной толщи от 1 до 22 м, в среднем 16,2 м. Мощность вскрыши в среднем 2,5 м (от 0,7 до 8,0 м). Коэффициент закарстованности 7,5% Химический состав чистых и слабо мергелистых известняков: CaO — 51,6-55,3%; MgO — 0,1-0,2%; нерастворимый остаток — 0,3—5,9%. Известняки пригодны только для производства извести. Несмотря на благоприятные горно-геологические условия, Джинтуйское месторождение из-за низкого качества известняков вряд ли станет объектом разработки.

В береговых обнажениях протекающей непосредственно по Джинтуйскому месторождению реки Изъяю (левого притока реки Косью) вскрываются известняки карбона на протяжении около 3 км. При высоте берега в среднем 20 м и ширине блока 100 м запасы известняков составят 6 млн. м^3 при благоприятных условиях эксплуатации.

Доломиты. По возрасту основная часть выходов доломитов относится к силуру и в меньшей степени к девону и карбону. Они слагают крутые и обрывистые склоны речных долин на гряде Чернышева (реки и ручьи Поварница, Средняя Неча и ее притоки, Шарью, Б. Сарьюга и другие) и западном Приуралье (реки Изъяю, Кожым, ее притоки и другие). Запасы доломитов в районе

практически не ограничены и при необходимости могут быть разведаны в любых количествах. Химический состав доломитов, по отдельным определениям, приводится в таблице 6.1.1.

Опоки и опоковидные песчаники слагают верхнюю часть разреза меловых отложений, широко развитых в бассейне среднего течения рек Усы и Б. Инты. Мощность горизонта опок и опоковидных песчаников составляет от 1 до нескольких десятков метров.

В Интинском районе разведаны два участка Сармаюского месторождения опок и опоковидных песчаников.

Участок № 1 расположен в 3,5 км на ЮЗ от станции Сармаю Северной ж. д. на левом берегу реки Сярма. Непосредственно под четвертичными отложениями средней мощностью 6,5 м (от 2,1 до 9,1 м) залегает полезная толща глиноземистых опок верхнемелового возраста (сантон) мощностью в среднем 8,6 м (от 7,4 до 10,4 м). Химический состав опок (в %) показан в таблице 6.1.2.

Активность опок за 30 суток составляет от 217 до 409 мг CaO, поглощенных 1 г породы. Объемный вес: естественный 1,77—2,0 г/см^3, в сухом состоянии 1,1—1,5 г/см^3. В лабораторных условиях получен известково-пуццолановый (опочный) цемент марки 100. Добавка опок к воркутскому цементу в количестве 20—30% повышает его прочность на сжатие и особенно на растяжение (с 19 до 28—32 кг/см^2). Горно-геологические условия отработки благоприятные. Балансовые запасы (Смирнова, 1959) составляют на 01.07.70 (в тыс. тонн): 819 категорий А+В+C_1, в том числе 657 категорий А+В. Запасы не утверждались, месторождение не разрабатывалось.

Участок № 2 расположен в 4,5 км на ЮЗ от станции Сармаю на правом берегу реки Сярма. Южную часть месторождения пересекает Северная ж. д. Полезной толщей являются глиноземистые опоки (с мощностью слоя от 4,6 до 11,2 м) сантонского яруса, подстилаемые и перекрывасмые кварцево-глауконитовыми песчаниками. Верхний горизонт последних почти полностью размыт, и вскрыша представлена только четвертичными отложениями мощностью в среднем 8,2 м (от 1,6 до 11,8 м). Химический состав опок приведен в таблице 6.2. Минералогический состав опок по двум пробам (%): кремнезем — 45-59, монтмориллонит и гидрослюды — 19-40, кварц — 5-7, рудные — 3-5, слюдистые — 3-5, глауконит — 1-2, кальцит — 1-2, плагиоклаз, микроклин, эпидот, сфен и рутил — 2-3. Активность опок за 30 суток колеблется от 268 до 401 мг CaO, поглощенных 1 г породы. Объемный вес — 1,44-1,57 г/см^3. Опоки пригодны для изготовления пуццоланового портландцемента, применяемого в агрессивной среде. Горно-геологические условия разработки благоприятные. Многолетняя мерзлота отсутствует. Грунтовые воды дренируются рекой Сярма. Балансовые запасы опок выше меженного уровня реки Сярмы (Осадчая, 1966) составляют 6536 тыс. тонн категорий А+В+C_1, в том числе 2526 тыс. тонн категорий А+В. Запасы не утверждались. Месторождение не разрабатывалось.

Таблица 6.1.1.

Химический состав доломитов

Месторождение	Нерастворимый остаток	P_2O_5	CaO	MgO	SO_3	п.п.п.
Выходы по р. Б. Сарьюга	1,52—8,54	0,7—1,3	27,79—30,59	20,05—20,48	не обнаруж.	—
Выходы по р. Шарью	0,44—12,98	0,2—1,7	26,74—30,8	13,72—22,08	не обнаруж.	40,56—46,68
Верховья р. Поварницы	0,4—0,5	0,5—0,6	30,03—30,17	20,61—22,03	—	46,78—47,10
Выходы по р. Сывью	0,0—1,68	—	29,47—31,22	20,5—21,46	0,0—0,14	45,86—46,38
Верховья ручья Шом-Иоль	1,45—5,82	0,6	28,49—29,61	20,34—21,25	—	44,56—46,23

Таблица 6.1.2.

Химический состав опок

Участок	ппп	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	SO_3	P_2O_5	Na_2O	K_2O	We
1	4,3—8,7	73,2—82,1	6,1—11,2	2,2—4,3	1,3—2,0	0,5—1,1	1,2—2,1	0,5—1,6	0,03—0,04	0,3—0,4	1,1—1,4	31—51
2	5,7—12,0 (8,8)	62.1—73,5 (70,0)	6,1—14,2 (9,2)	2,9—9,5 (4,8)	0,8—1,9 (1,3)	0,8—1,0 (0,9)	1,5—2,2 (1,8)	0,4—1,9 (1,4)	0,03—0,12 (0,06)	0,2—0,4 (0,3)	1,4—1,7 (1,6)	22,5—58,9 (46,3)

Повсеместно развитые в Ошперской синклинали отложения верхнего мела содержат опоковидные песчаники, мощность которых колеблется от 4,7 до 80,5 м. Но пригодность указанных пород в качестве гидравлических добавок по кернам скважин поисковой (на уголь) разведки не изучалась. Известны выходы верхнемеловых отложений на правом берегу реки Б. Инты в 130 м к югу от устья ручья Анкудин-Ель со слоем опоковидных песчаников мощностью до 6 м.

Кварциты. Кожымское — 1 месторождение кварцито-песчаников приурочено к северо-восточной оконечности хребта (антиклинали) Обеиз, к плоской узкой вершине горы шириной в среднем 250 м и к ее склонам. Обладает неограниченными запасами. Расположено на левом берегу реки Кожым, в 25 км на ЮВ от Северной ж. д., с которой связано автодорогой, использовавшейся в 1940-е годы для транспортировки блоков кварцито-песчаников для строительства оснований мостов. Абсолютные отметки поверхности месторождения 385—435 м, отметки русел ручьев Ошъель (с северо-запада) и Пальник-шор (с юго-востока), соответственно, 316 и 225—250.

Полезная толща сложена красноцветными кварцито-песчаниками тельпосской свиты (нижнего отдела ордовика) мощностью в среднем около 100 м. Химический состав (преобладающий): SiO_2 — 91-94%; TiO_2 — 0,2-0,3%; A_2O_3 — 1,5-2,0%; Fe_2O_3 — 2-3%; CaO — 0,6-0,8%; MgO — 0,2-0,3%; SO_3 — 0,1-0,2%; ППП — 0,2-0,4%. Объемная масса в среднем 2,63 г/см^3 (от 2,56 до 2,75 г/см^3). Механическая прочность породы в целом по месторождению 1200 кгс/см^2 (от 200 до 2500 кгс/см^2); слабые разности обусловлены наличием в верхней трети разреза полезной толщи редких тонких (мощностью 1—5 мм) прослойков глинистых сланцев. При дроблении на щебень последние перерабатываются в пыль и уйдут в отсевы. Морозостойкость высокая: Мрз200—Мрз300; плотность в среднем 2,67 г/см^3; пористость—1,0%; коэффициент размягчения — 0,85-1,0; радиоактивность — 10-12 мкр/час. Кварцито-песчаники пригодны для производства высокопрочного щебня (ГОСТ 23845-79). Горно-геологические условия благоприятные. Запасы по результатам детальной разведки (Малышев А. Н., 1982) подсчитаны в количестве 12,2 млн. м^3 категорий $A+B+C_1$ (до горизонта +370) и 15,3 млн. м^3 категории C_2. В 1990 г. балансовые запасы Кожымского-1 месторождения кварцито-песчаников были наращены до 60 млн. м^3. Месторождение подготовлено для промышленного освоения.

Фосфориты. Проявления фосфоритов отмечены в верхнемеловых отложениях в районе станции Ошпер Северной ж. д. при поисковой разведке Ошперской синклинали в 1973—1974 гг. Разведочные на уголь скважины 1531, 1540, 1542 и 1543 вскрыли на глубине 56—84 м песчаники с фосфоритосодержащей галькой (до 8,3% пятиокиси фосфора) и обломками фауны.

Глины и глинистые породы широко распространены в районе. Но за 60 лет поисковых и съемочных работ не выявлено ни одного месторождения качественного сырья, пригодного для производства кирпича и керамики. Наибольшее количество месторождений связано с четвертичными отложениями. На сырье из пластовых залежей глин и суглинков озерно-ледникового и озерно-аллювиального генезиса в 1940—1950-е годы производили кирпич марок 75 и 100 (редко 150) заводы в Инте (месторождение Переезд), Сармаю и Косью (одноименные месторождения). Список месторождений глин, разведанных в Интинском районе, и основные их показатели приводятся в таблице 6.1.3. С юрскими отложениями связаны месторождения (проявления) огнеупорных и тугоплавких глин (Адакское и Адзьвинское). Аргиллиты и алевролиты пермской угленосной толщи (из опыта работы Интинского завода в 1952—1988 годах) могут служить сырьем для производства кирпича марки 75 и 100. Но они не образуют месторождений, так как слои аргиллитов и алевролитов имеют линзовидное строение и крутое падение на крыльях складок. Глинистые сланцы каменноугольного возраста тоже хорошо размокают в воде и оцениваются как сырье, пригодное в качестве глинистого компонента при производстве цемента (Нортнича-Иольское месторождение).

Пески. Месторождения песков, пригодных по всем параметрам, кроме наличия органики, для приготовления строительных растворов и бетонов, известны в прирусловой части поймы реки Косью и в ее русле. Это месторождения 42 км, Варлам-Ныpд, Сарыога, Петля и Косью (таблица 6.1.3.), отработка которых невозможна из-за рыбохозяйственной ценности реки. Пески мелкие и очень мелкие (модуль крупности от 1,0 до 2,4; в большинстве случаев 1,2—1,5), содержание глинистых и пылевидных частиц 1—3%. Мощность полезной толщи 2—6 м. Запасы месторождений от 0,5 до 3,2 млн. м^3. К выраженной в рельефе высокой, заросшей лесом бровке второй надпойменной террасы реки Косью приурочены месторождения очень тонких песков Южная Гряда и Ситес-Вис. Модуль крупности песков, соответственно, 1,2 и 0,8; содержание глинистых и пылевидных частиц от 8 до 19%. Условия разработки простые и, за неимением ничего лучшего, месторождение Южная Гряда интенсивно отрабатывается с 1982 г. Остаточные запасы по нему на начало 1996 г. составляют 0,4 млн. м^3. Песок используется для отсыпки полотна автодорог и различных площадок, приготовления штукатурных и кладочных растворов с большим перерасходом цемента. Запасы месторождения Ситес-Вис оценены в 2,9 млн. м^3 и перспективны для разработки.

Песчано-гравийная смесь (ПГС). В таблице 6.1.3. перечислены 13 месторождений ПГС, в различной степени освещенных разведочными работами. В долине реки Б. Инта на первой надпойменной террасе известны 5 месторождений: от месторождения Инта-2, расположенного выше устья ручья Анкудин-Ель (в 14 км на ЮВ от г. Инты), до месторождения «Правый берег реки Б. Инты»

Перечень известных месторождений и проявлений глин, песка и песчано-гравийной смеси в Интинском угленосном районе

Таблица 6.1.3.

№ п-п	Наименование месторождения	Автор отчета, год исполнения	Геологические результаты работ
			МЕСТОРОЖДЕНИЯ ГЛИН
1.	Адакское	Мордвинов Н. Н., 1938	Два линзовидных пласта огнеупорных (верхний) и тугоплавких (нижний) глин верхнеюрского возраста мощностью 1,8 и 2,0 м на левом берегу реки Усы у д. Адак. Вскрыша 1—3 м—8—10 м; междупластье от 0 до 10 м. Разведанные запасы (1945 г.) категории В всего 57 тыс. тн., в том числе 24 тыс. тн. тугоплавких глин.
2.	Адзьвинское	ГРУ комбината «Воркутауголь», 1945	Расположено на правом берегу реки Адзьвы, в 6 км выше устья. Линзовидная залежь верхнеюрских огнеупорных глин мощностью в среднем 4,0 м (от 1,0 до 6,0); сверху залегают аллювиальные пески мощностью 5—15 м. Химический состав глин: SiO_2—78,6-81,8%; Al_2O_3—12-13%; Fe_2O_3—1,6-3,0%; CaO — следы, MgO — следы, ппп — 4,4-4,6%. Температура плавления 1540—1610°. Ориентировочные запасы на площади 2500 м² составляют 10 тыс. м³. Условия для отработки благоприятные. Глины пригодны для производства огнеупорного кирпича.
3.	Нортпича-Иольское	Ненастьева В. Е., 1956 Малышева Л. А., 1985	Расположено на левом берегу реки Кожым в 7 км на ЮВ от станции Кожым Северной ж. д. Глинистые сланцы каменноугольного возраста (визе и намюр) мощностью 17 м залегают под углом 40—45° и прослежены на протяжении 7 км. Химический состав: SiO_2—55,1%; Fe_2O_3—7,7%. Al_2O_3 — 23,4%; FeO — 1,3%; CaO — 1,6%; MgO—1,3%; SO_3 — 0,9%; ппп — 9,2%. Силикатный модуль 1,77; глиноземный — 3,05. Глинистые сланцы размокают в воде, на 75—90% состоят из частиц менее 0,01 мм и пригодны в качестве глинистого компонента при производстве цемента. Не пригодны для производства кирпича и керамзита. До уровня грунтовых вод запасы подсчитаны по категориям C_2 в количестве 15 млн. м³. По результатам работ 1983—1985 гг. глинистые сланцы Нортничаельского месторождения по обоим берегам реки Кожым определены как грубодисперсное, слабопластичное, невспучивающееся сырье, засоренное карбонатными включениями и не пригодное для производства кирпича и керамзита.
4.	Косьюское	«Союзтранспроект», 1951	Расположено на левом берегу реки Косью, в 2—3 км на СВ от станции Косью Северной ж. д. Полезная толща представлена озерно-аллювиальными суглинками мощностью 4,6; вскрыша (супеси)—0,7-1,6 м. Химический состав не известен. Разведана на протяжении 4,5 км при ширине 200 м. Запасы не утверждались, подсчитано

№ п-п	Наименование месторождения	Автор отчета, год исполнения	Геологические результаты работ
			до 1,7 млн. м³ категории В по верхнему слою. Глины грубодисперсные. Действовавший в 1951—1962 гг. кирпичный завод Печорстроя производительностью 5—8 млн. штук кирпичей в год производил кирпич марок 75 и 100.
5.	Кожымское	Артамонов В. С., 1959	Расположено в 6,5 и 0,5 км на ЮВ от разъезда 1247 км Северной ж. д. (участки 1 и 2) южнее реки Кожым. Пластовые залежи озерно-ледникового генезиса. Участок 1: мощность глин 1,8 м; вскрыши — 0.2 м; запасы 3,5 млн. м³ категории C_1. Участок 2: соответственно, 2,3 и 0,4 м; запасы 15,7 млн. м³. Глина пригодна в качестве компонента при производстве цемента и в качестве керамического сырья. Горно-геологические условия благоприятные — на 15—18 м выше уровня реки Кожым. Не разрабатывалось.
6.	Седъельское	Малышева Л. А., 1985	Расположено в 5,6 км на ЮЗ от станции Кожым Северной ж. д. (в 1,7 км на С от последней). Пластообразная залежь, вытянутая с СЗ на ЮВ на 3,2 км при ширине 300—1600 м. Умеренно пластичные суглинки с содержанием частиц менее 0,001 мм от 16 до 35% и крупнозернистых — от 0,1 до 0,9%, карбонатных включений 0,1—0,7%. Мощность залежи от 1.5 до 8,5 м; сложена глинами и суглинками, пригодными для производства кирпича пластическим способом формования Усадка при воздушной сушке—6-8%; усадка при обжиге 1000°С—0,2-0.8%; водопоглощение черепка при 1000°С — 15-18%. Содержание SiO_2—70%; Al_2O_3—13-16%; Fe_2O_3—4-9%. Запасы на площади 3150 тыс. м² при средней мощности полезной толщи 4.0 м подсчитаны в количестве 12,6 млн. м³. Средняя мощность вскрыши 1,2 м.
7	Верхне-Интинское	Малышева Л. А., 1989	Расположено восточнее станции В. Инта на 0,5 км; разделено ручьем на два участка: первый северный участок площадью 1930 тыс. м² со средней мощностью полезной толщи 3,7 м и запасами 7,1 млн. м³ и второй южный участок площадью 1840 тыс. м² средней мощностью 4,0 м и запасами 7,4 млн. м³. Вскрыша соответственно 0,6 и 0,8 м. Полезная толща I участка сложена суглинками с крз. включениями (до 2,5%) и гравием (до 37%), низкодисперсными, с числом пластичности 6,4—11; II участка — двумя слоями суглинков с содержанием крз, включений до 5—10%, низкодисперсных, с числом пластичности 3,4—7,0 и хим. составом: SiO_2—71%; $Al_2O_3+TiO_2$—13,5%; $FeO+Fe_2O_3$—4,4%; $CaO+MgO$—1,4%. Вспучиваемость: 0—65. Сырье пригодно для производства кирпича марки 75—100, возможно, керамзита. Горно-геологические условия благоприятные.

№ п-п	Наименование месторождения	Автор отчета, год исполнения	Геологические результаты работ
8.	Лягушанюр	Малышева Л. А., 1989	Находится между р. Б. Интой, Северной ж. д. и ж. д. веткой г. Инта — ст. В. Инта. Суглинки нижнего слоя 1—6 м низкодисперсные с числом пластичности 4,1—9,0; верхнего слоя—озерно-ледниковые суглинки 1—3 м, развиты отдельными пятнами, тоже н/д. Вместе образуют изменчивый по мощности пласт (1—6 м). По качеству не пригодны для производства кирпича и керамзита, т. к. число пластичности по большинству проб менее 7; не- или слабовспучивающиеся. Участок бесперспективен. Вскрыша 0,4—6,5 м. Заболочено.
9.	Интинское	Малышева Л. А., 1989	Расположено на правом берегу реки Косью на высокой террасе между устьями рек Б. Инта и Малая Инта. В большой паводок заливается водой. С г. Инта связано автодорогой на «35 км». Полезную толщу слагают суглинки и глины озерно-аллювиального генезиса в виде горизонтального пласта мощностью в среднем 5,1 м (от 2 до 6 м). Содержание крз. включений от 0,1 до 3,4%, обычно до 1,0%. Вскрыша — торф 1,1 м. По показателям качества, в том числе вспучиваемости, сырье одного блока пригодно для производства кирпича и керамзита, двух других — только кирпича. Запасы категории C_2 подсчитаны в количестве 4,6 млн. м^3. Ввиду сложных условий разработки детальная разведка не проводилась.
10.	Сармаюское	Смирнова, 1959	Находится в 0,2 км на ЮВ от станции Сармаю Северной ж. д., примыкает к действовавшему до 1959 г. кирпичному заводу. Полезная толща—ленточные глины мощностью 5,7 м (от 2,6 до 9 м), вскрыша в среднем 1,9 м (от 0,2 до 4,7 м). Их химический состав: SiO_2 — 65-72%: Al_2O_3 — 12-18%. Fe_2O_3—3-6%; CaO — 1,5%; MgO — 1,5%; SO_3—0,2%; ппп—7-9%. Крз. включения отсутствуют. Рода затворения 21—23%, число пластичности 18—21, воздушная усадка 6,7—10%; оптимальная температура обжига 1000°С. Глины пригодны для производства кирпича марок 100 и 150. Горно-геологические условия разработки благоприятные, отсутствует многолетняя мерзлота. Запасы по категориям $A+B+C_1$ составляют 2,3 млн. м^3, утверждены протоколом № 3 от 25.06.59 ТКЗ КНГУ. Имеются перспективы прироста запасов.
11.	Переезд	Чернухов П. Г., 1948	Расположено непосредственно у кирпичного завода, действовавшего в 1944—1988 годы. Полезная толща — покровные суглинки (мощностью 1,0—1,5 м) и тяжелые суглинки и глины озерного происхождения, общей мощностью до 3—4 м. Горно-геологические условия благоприятные. Глины пластичные. Содержание крз включений до 4%. Воздушная усадка до 5—6%. Удельный вес 2,65—2,69. Объемный вес 1,75—

№ п п	Наименование месторождения	Автор отчета, год исполнения	Геологические результаты работ
			1,78. Химический состав: SiO_2—70-75%; Al_2O_3—8,5-14%; Fe_2O_3— 4,8-6,4%; CaO — 1,5%; MgO — 1,6%; ппп — 4,5-5,2%. Естественная влажность 20—26% (требуется сушка до 16—19%). Температура плавления суглинков и глин от 1140°С до 1180°С, температура спекания 1060—1100°С. Кирпич производился марок 75—100 (50—200). До 1952 г. завод выработал наиболее качественные участки месторождения. Переезд и перешел на слаболитифицированные пермские аргиллиты и алевролиты. Запасы утверждены ТКЗ при СГГУ протоколом № 27 от 27.12.48 по категориям A_2+B в количестве 601 тыс. м³. Остаточные запасы неизвестны. Перспективы отсутствуют.
			МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПЕСКОВ
1.	Месторождение «42 км»	Зайковский А. Н. и др., 1984	Находится на правом берегу реки Косью, в 2 км ниже по течению от пристани 35 км, связанной с Интой автодорогой протяженностью 17 км. Полезная толща — пластовая залежь в прирусловой части высокой поймы; пески мелкие и очень мелкие, глинистых не более 4%. Вскрыша 0,2 м. Залежь песков длиной 500 м, шириной 50—400 м, средней мощностью 5,0 м (от 3.6 до 7,7 м). Грунтовые воды приурочены к подошве залежи. Модуль крупности 1,0—1,6; зерен крупнее 5 мм нет, зерен менее 0,14 мм — в среднем 6,4%. Пески соответствуют ГОСТ 8736-77, пригодны для строительных растворов. Запасы на площади 106 тыс. м² составляют 513 тыс. м³ по категории C_2. Недостаточно изучено качество. Не разрабатывается, так как входит в охранную зону реки Косью.
2.	Южная гряда	Зайковская Е. Г. и др., 1984	Расположено в 15 км на ЮЗ от г. Инты, с которым связано автодорогой. Приурочено к бровке второй надпойменной террасы реки Косью. Пески залегают в верхней части разреза в виде узкой вытянутой залежи в песчано-алевритовой толще мощностью 1,5 м флювиогляциального и озерно-ледникового генезиса. Длина залежи 1600 м, ширина 100—400 м. Пески мелкие и очень мелкие, содержат около 10% глинистых частиц. Модуль крупности — 1,2; органика — выше нормы. Мощность в центре до 10 м, к периферии залежи убывает до 1,6 м; в среднем по месторождению 5,3 м. Вскрыша — до 0,5 м. Пески пригодны для отсыпок земляного полотна и приготовления штукатурных и кладочных растворов (с перерасходом цемента). Запасы оценены по категории C_1 в количестве 1,93 млн. м³. Месторождение разрабатывается с 1982 г. Остаток запасов на 01.01.96 составляет 399 тыс. м³. Перспектив на прирост запасов нет.

№ п-п	Наименование месторождения	Автор отчета, год исполнения	Геологические результаты работ
3.	Ситес-Вис	Багашова Н. А., 1980	Расположено на с.-в. продолжении выраженной в рельефе бровки II надпойменной террасы реки Косью. Линзовидное тело вытянуто на 3,5 км, шириной 300—400 м, мощностью 5,4 (от 2,2 до 8,9 м); вскрыша 0,5 м. Запасы 2,9 млн. м^3 по категории C_1, в том числе выше уровня грунтовых вод 0,9 млн. м^3, и 1,3 млн. м^3 по категории C_2 (с мощностями полезной толщи 3,7 и 3,3 м по двум блокам и вскрыши 0,5 и 0,6 м). Качество: модуль крупности 0,8 (от 0,7 до 1,0); глинистых — от 7,8 до 18,7%; коэфф. фильтрации песков 2,5—2,8 м/сут.; плотность 2,68 г/см^3; объемный вес — 1,38 г/см^3. Пески нестандартные, пригодны для отсыпки насыпей автодорог; бетон марки 150 получен с перерасходом цемента на 45%; штукатурные и кладочные растворы—тоже. Горно-геологические условия простые, транспортные — сложные, требуется отсыпка дороги в несколько км. Месторождение не разрабатывается, в первую очередь, из-за низкого качества сырья (по сравнению с Южной грядой).
4.	Угольное	Багашова Н. А., 1980	Расположено в верховье р. Угольной на ее правом берегу, в 7 км на юг от ж. д. станции В. Инта. Полезная толща сложена верхне-четвертичными озерно-аллювиальными отложениями: песками м/з и ПГС с содержанием гравия до 30%. Последние залегают в виде линз в толще песка. Залежь линзообразная, шириной 50—100 м и длиной 1200 м вдоль берегового обрыва, ограниченная размывами ручьев. Очень невыдержанные строение и мощность: средняя 7,9 м (от 2,5 до 15,5 м); вскрыша 1,5 м (от 0,3 до 2,8 м). Запасы 1114 тыс. м^3, в т. ч. 238 тыс. м^3 ПГС по категории C_1. Качество песка: модуль крупности 0,5—1,4 (очень мелкие и нестандартные); глинистых — 12-13%; частиц менее 0,14 мм — более 10%; объемный вес (сухого песка) — 1,4 г/см^3; уд. вес — 2,62 г/см^3, Кф — 1,6 м/сут. Пески пригодны для отсыпки автодорог. ПГС: гравия — 23,4% (от 11 до 34%), песч. часть относится к (очень) мелким пескам (Мкр—1,1-2,5), глинистых 12,7%. ПГС удовлетворяет требованиям ГОСТ 10268-70 (возможно получение бетона до марки М 300). В целом сырье м-ния Угольного пригодно лишь для отсыпки автодорог (селективная разработка гравия невозможна).
5.	Варлам-Пырд	Зайковская Е. Г. и др., 1986	Приурочено к левому берегу русла р. Косью в районе урочища Варлам-Пырд, против пристани «35 км», связанной автодорогой с г. Интой. Длина залежи 2600 м, мощность 3,6 м (от 2,0 до 5,9 м), вскрыша 0—1,5 м. Пески аллювиальные, большая часть залежи под водой (0—2,4 м) — совр. русловая залежь. Пески очень мелкие (Мкр—1,2—1,3); содержание органики — выше

№ п-п	Наименование месторождения	Автор отчета, год исполнения	Геологические результаты работ
			нормы; глинистых — 1,7-2,7%; коэфф. фильтрации — 4,4-6,7 м/сут. Пески пригодны для отсыпки дорог, а с перерасходом цемента — для приготовления бетона и строительных растворов. Отработка землесосным снарядом или гидромонитором. Запасы подсчитаны в количестве 698 тыс. тн категории C_1 и 227 тыс. тн категории C_2, всего 925 тыс. тн. Месторождение не разрабатывается из-за рыбохоз. ценности р. Косью.
6.	Сарьюга	Зайковская Е. Г. и др., 1986	Совр. русловая залежь р. Косью между устьями рек Б. Инта, и М. Сарьюга, вытянута на 3,7 км при ширине 50—300 м полезной части, мощностью 4,4 м (от 2.5 до 6,3 м). Песок отмытый, мз (Мкр — 1,5), глинистых — 2,2%, присутствует органика, частиц менее 0,14 мм — 6%. Запасы категории C_2—3,04 млн. м³. Песок соответствует требованиям ГОСТ к строительным пескам (кроме наличия органики). Не разрабатывается.
7.	Петля	Зайковская Е. Г. и др., 1986	Совр. русловая залежь р. Косью против устья руч. В. Ситес-Вис, вытянута на 5,6 км при ширине 50—170 м, мощностью 2,8 м (от 0,8 до 5,8 м). Песок мз (Мкр — 1,6), отмытый, глинистых — 1.1%; частиц менее 0,14 мм—5,9%. Запасы категории C_2—2,3 млн. м³. Кроме наличия органики, соответствует требованиям ГОСТ к строительным пескам. Не разрабатывается.
8.	Косью	Зайковская Е. Г. и др., 1986	Совр. русловая залежь реки Косью от о. Ыджид-Тюзинюр до южной оконечности о. Кожером вытянута на 4,45 км при ширине 50—400 м, мощностью 2,6 м (0—6 м). Песок мз (Мкр — 1,4-2,4) с ПГС (18,5%). Кроме органики песок соответствует ГОСТ на строительные пески, а ПГС — сырье для бетона. Запасы категории C_2: 3,2 млн. м³. Не разрабатывается.
	МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНОЙ СМЕСИ (ПГС)		
1.	Месторождение «1234 км»	Осадчая В. Е., 1960	В 3 км к западу от ж. д. станции Кожым. Пластовая залежь аллювиальных отложений пойменной и первой надпойменной террас с правого берега реки Кожым. Запасы выше УГВ составляют 6,2 млн. м³ по категориям $B+C_1$. Сырье пригодно для производства бетона (после промывки и фракционирования), песчаная составляющая — для строительных растворов. Разрабатывается (сухие запасы) Северной ж. д.
2.	Кожымское-3 (включает месторождение «1234 км»)	Малышева Л. А. и др., 1985 (Осадчая В. Е., 1962)	Расположено на правом берегу реки Кожым в 4,5 км на запад от ж. д. станции Кожым, в 2 км от Северной ж. д., к которой подведена ж. д. ветка. Крупная пластовая залежь длиной 6 км и шириной 0,8—2,5 км на пойменной и первой надпойменной террасах. Мощность полезной толщи 7,9 м (5—10 м), вскрыши — 1,7 м (0,5—

№ п-п	Наименование месторождения	Автор отчета, год исполнения	Геологические результаты работ
			4,5 м). На первой надпойменной террасе ПГС с песком мз и срз (Мкр — 1,4-2,5), на пойменной — с песком нестандартным (Мкр<1). Содержание гравия в ПГС, соответственно, 65% и 59%, валунов — 2%. Содержание глинистых в песках 2—26%; частиц менее 0,14 мм—7,5-18,4%. ГОСТ 7394-77 и 23735-79 соответствует ПГС в блоках 1 и 5; в блоках 2, 3 и 4 — рекомендуется для производства гравия и щебня по ГОСТ 24100-80. Запасы по блокам 1,2 и 3 подсчитаны по категории C_1 — всего 17,4 млн. м^3; по блокам 4 и 5— по категории C_2—всего 12,0 млн. м^3. Запасы блока 5 подсчитаны только ниже уровня грунтовых вод (под месторождением «1234 км»). Возможен прирост запасов на глубину. Месторождение разрабатывается Северной ж. д. для отсыпки ж. д. полотна.
3. Дальнее	Бойчевский Г. И., 1977		Расположено в долине реки Б. Инты между ж. д. мостом и сельхозом Дальним. Ширина долины 400—1000 м, протяженность м-ния 2,5 км. Мощность залежи ПГС 2,8 м (от 2,0 м до 5,3 м); вскрыши —1,3 м. Руслом реки и старицами делится на 5 подсчетных блоков, все запасы ниже уровня воды: содержание гравия в среднем 56%, в т. ч. фракции более 70 мм — 9%; отмучиваемых: в гравии — 0,6%; в песке — 3,4%; в ПГС —1,9%; Мкр песка —2,7; содержание зерен слабых пород — 12,5%; пластинчатых и игловатых — 23%. Ограниченно пригодны для бетона. Запасы утверждены НТС «Поляргео» протоколом от 29.11.77 в количестве 1560 тыс. м^3 по категории C_1 и 146 тыс. м^3 по категории C_2. Разрабатывается с 1977 г., остаточные запасы на 01.01.96 составляют 764 тыс. м^3.
4. Инта-2	Зайковский А. Н. и др., 1984		Расположено в долине реки Б. Инты на протяжении 4 км выше устья ручья Анкудин-Ель — выше по течению от м-ния Дальнее (14 км на ЮВ от г. Инты). Русловая залежь (современный аллювий) шириной 100—600 м расчленена старицами и ручьями на 11 блоков. Мощность полезной толщи 2,6 м (0,5—6,0 м), вскрыши — 1,5 м (0,2—4,0 м). В ПГС гравия 47% (от 20 до 73%), пески — отсевы срз и крз реже мелкие и очень мелкие; глинистых — 8,6% (1—21%), т. е. ПГС не соответствует ГОСТ 23735-79 «ПГС для строит. работ». Гравий в ПГС: глинистых 0,7%, органика — в единич. пробах — соответствует ГОСТ 8268-82 «Гравий для строит. работ». Пески-отсевы: Мкр — 0.9-2,7 (2,0); глинистых 15% (2—34%); фракции менее 0,14 мм — 22,6% (4—47%); засорены органикой, т. е. пески нестандартные. ПГС пригодна для отсыпки автодорог. 1202 тыс. м^3 ПГС ниже уровня воды (в затапливаемой пойме). Запасы утверждены 22.06.84

№ п-п	Наименование месторождения	Автор отчета, год исполнения	Геологические результаты работ
			протоколом 167 НТС «Поляргео» в количестве 2152 тыс. м^3 категории C_1. М-ие не разрабатывается.
5.	Интинское	Крылов В. Н., 1959	Участок Восточный у ж. д. моста через реку Б. Инту и ниже по течению (в районе водозабора). Блок III выше моста, вошел в м-ие Дальнее; блок II (0,8—2,3 км) ниже моста и блок I (3,2—4,5 км) ниже моста (на 1,2 км выше водозабора). Площадь блоков I и II — по 720 тыс. м^2; мощность полезной толщи 1,9 и 1,6 м; вскрыши — 1,5 и 1,7 м; запасы 1,4 и 1,2 млн. м^3 категории C_1. Содержание гравия 50 и 44%; глинистых — 6,4% (0,2—14,0%) в гравийной фракции и 6% в песчаной; содержание органики незначительное. Песок: Мкр — 2,2-2,9; фракции менее 0,14 мм — 8-20%. Пригодны в бетон (после рассева и промывки?) Месторождение не разрабатывается. Западный участок расположен в пойменной террасе реки Б. Инты от города (0,6 км выше острова у пос. Больничный) до реки Косью на протяжении 10,5 км; ширина 1—1,6 км. Полезная толща — пески мощностью 0,2—11,1 м (в среднем 3,7 м); на профилях II—IV (1,3 км от реки Косью и через 1,2—1,5 км) — до 10,8 м линза песков флювиогляциального и древнеаллювиального генезиса; вскрыша — совр. аллювий 2,5 м, 0,7—9,6 м — глины и супеси. Пески тз — крз. Запасы не подсчитывались ввиду отсутствия площадей с залежами кондиционных песков.
6.	Правый берег реки Б. Инты	Осадчая В. Е., 1960, 1961	Занимает пойму реки Б. Инты от участка Западный вверх против течения на протяжении 5 км; ширина 0,6—1,6 км; высота поймы 1—5 м. Содержание гравия в ПГС — 51,8% (49—56% по блокам). Песчаная часть ПГС: Мкр—1,9—2,9 органика редкая; содержание глинистых — 4,5% (2,6—9,1%). Гравийная часть: отмучиваемых — 0,7%; слабых и пластинчатых — 3,0 и 1,7%. ПГС пригодна для бетона всех марок. Мощность полезной толщи 2,7 м (0,3—5,3 м), вскрыши — 2,6 м (1,7—3,7 м). Запасы категории C_1 — 10,4 млн. м^3 — расположены в черте города и в охранной зоне реки. Запасы по 13 подсчетным блокам категории $B+C_1$—8,56 млн. м^3; средняя мощность вскрыши 2,4 м; полезной толщи — 2,7 м. Гравий из ПГС пригоден в качестве заполнителя в бетон, песок — в бетон и строительные растворы. Ореника отсутствует.
7.	Интинское (г. Инта)	Кавельмахер В. А., 1957	Занимает часть долины и первой надпойменной террасы реки Б. Инты (между Восточным участком и месторождением Правый берег) протяженностью 3 км, шириной 100—600 м, большей частью на правом берегу. Мощность ПГС сред-

№ п-п	Наименование месторождения	Автор отчета, год исполнения	Геологические результаты работ
			няя 3,1 м; вскрыши — 1,5 м. Качество изучено слабо. Содержание гравия в ПГС — 34-68%; глинистых — 7,2% (3—10%); зерен слабых пород — 5,7%. Запасы категорий А+В+C_1— 3,1 млн. м³. Месторождение частично отработано в районе поймы со старицей на поле шахты «Восточная» в 1940—1950-е годы. В настоящее время не разрабатывается.
8.	Карьер 205 км	Бойчевский Г. И., 1977	Бывший «Карьер 205 км» разрабатывался при строительстве Северной ж. д., расположен в 20 км на СВ от г. Инты на левом берегу реки Б. Кочмес. Вдоль борта карьера длиной 1,6 км при средней ширине неотработ. части 150 м. Мощность полезной толщи 2,5 м (1—6 м) и вскрыши — 1,4 м (до 2,5 м), запасы категории C_2—465 тыс. м³. Гравия в ПГС—27,4%, фракций 5—40 мм, отмучиваемых — 4,5%. Мрз — 25, Др—8, Н—20. Песок: Мкр—2,1. ПГС пригоден в бетон (после промывки и обогащения грав. части). Не разрабатывается.
9.	Косьюское	Осадчая В. Е., 1962	Находится на правом берегу реки Косью, в 5 км на СЗ от ж. д. станции Косью (грунтовая дорога на живот. ферму сх. «Б. Инта»), на широкой пойменн. террасе. Русловая фация совр. аллювия мощностью 5,2 м (1—9,5 м), вскрыши — 1,5 м (0,4 —3,1 м). Содержание гравия 62% (45—75%); лещадных — до 9%; Мрз-100; размер гравия 5—70 мм. Песч. фракция: Мкр—2,9 (2,4—3 5); отмучиваемых 0,5—1% (0,2—5,4%). ПГС (обе составляющие) пригодна в бетон и для строительства дорог. Горно-геолог. условия благоприятны для отработки драглайном (под водой). Запасы не утверждались: категории В+C_1— 11,94 млн. м³, в т. ч. категории В—2,4 млн. м³. Расположены под сх. угодьями и в охранной зоне реки. Месторождение не разрабатывается.
10.	Месторождение «1371 км» (карьер Усинский)	«Ленгипротранс», 1949	Расположено в 2 км на ЮЗ от ж. д. станции Уса на левом берегу реки Усы, в ее долине, связано ж. д. веткой с Северной ж. д. Полезная толща— древнеаллюв. образования второй надпойменной террасы. Мощность полезной толщи 9,8 м; вскрыши — 0,2-2,7 м. Полезная толща сложена двумя слоями, разделенными маломощными суглинками: верхний с содержанием гравия 63—70% мощностью 1,5—7,5 м и нижний — гравия 30—49% мощностью 3,5—6,0 м. По данным Интинского завода ЖБИ содержание в ПГС гравия 50,6%; органика светлая; Мкр песка 2,0; содержание глинистых — до 10%; используется для производства бетона. Разрабатывается Северной ж. д. для балластировки путей (Кф песков 10—26 м/сут.), месторождение не обводнено. Балансовые запасы не известны, на 01.01.70 составляли 2,3 млн. м³.

Продолжение таблицы 6.1.3.

№ п-п	Наименование месторождения	Автор отчета, год исполнения	Геологические результаты работ
11.	Кожымское-2	Малышева Л. А. и др., 1985	Расположено на левобережной пойме реки Кожым, в 3 км на ЮЗ от пос. Комаю и в 6,7 км на СЗ от пос. Кожым-Рудник. Залежь ПГС мощностью 3,9 м (3—4,3 м) при вскрыше 2,0 м (1,5—2,5 м); длиной 2300 м, шириной 250—1200 м. Содержание гравия 46% (15—65%), глинистых 19,5% (11—31%), фракции менее 0,14 мм — 33,6% (6—63%); Мкр песка 0,7. ПГС непригодна для строительных работ и устройства дорожных покрытий. Пески — отсевы нестандартные; гравий с 4% валунов дает щебень (Др-8 И-1) для бетона. Запасы подсчитаны на площади 1518 тыс. м^2 в количестве 5.9 млн. м^3, в т. ч. 2,4 млн. м^3 гравия и валунов. Не разрабатывается, обводнено.
12.	Кожымское-4	Малышева Л. А. и др., 1985	Расположено на правом берегу реки Кожым, в 2,5 км к югу от ж. д. станции Кожым и в 5 км на восток — ЮВ от пос. Кожым-Рудник. Залежь совр. аллювия поймы, длиной 2300 м и шириной 200—900 м, мощностью 2,2 м (1—3,2 м) со вскрышей в 0,5 (0,1—1,5 м), не обводнено. Запасы 1,55 млн. м^3. ПГС содержит гравия 64% (38—77%) и валунов (70—150 мм)—4% (0—12%); глинистых — 3,8%; фракции меньше 0,14 мм — 8,2%. ПГС пригодна для дорожного строительства. Песок срз — мз и очень мз, глинистых 9%, зерен менее 0,14 мм — 9%. Гравий пригоден для изготовления щебня (в бетон марки 400). Не разрабатывается.
13.	Черное	Бойчевский Г. И., 1979	В районе ж. д. моста через реку Черную, 20—24 км на ЮЗ от ж. д. станции В. Инта. Линзовидные залежи аллювиального генезиса. 3 участка со средними мощностями полезной толщи 4,6 м; 1,1 м и 1,1 м и площадями (тыс. м^2): 164, 880 и 1800. Запасы категории C_2 по участкам (млн. м^3): 0,7; 0,9 и 2,0; всего 3,6 млн. м^3. Среднее содержание гравия 50%, глинистых — 4,6%; Мкр песков 1,4—3,7, в среднем 2,5. Качество изучено слабо. Не разрабатывается.

(в центре г. Инты). Ниже по течению реки Б. Инты (от острова у пос. Больничный) в современных русловых отложениях содержание гравия постепенно сходит на «нет», и аллювиальные образования представлены исключительно песками. В 1940—1950-е годы разрабатывались месторождения в черте города, особенно в районе стариц на поле шахты «Восточная». ПГС использовалась для производства бетона, иногда с перерасходом цемента. В 1960-е годы добыча ПГС в черте города и головных сооружений водозабора была прекращена. ПГС месторождений Дальнее и Инта-2, расположенных выше ж/д моста в пойме реки Б. Инты, из-за высокого содержания валунов и отмучиваемых не пригодна в естественном виде для приготовления бетона. Месторождение Дальнее разрабатывалось в 1977—1995 гг., но ввиду сложных горно-геологических условий (все запасы под уровнем грунтовых вод, блоки разобщены старицами и ручьями, пойма реки занята культурными угодьями совхоза), низкого качества ПГС и высокой себестоимости отработка была прекращена без перспектив на ее возобновление.

Месторождения Кожымское-3 и «1234 км» с запасами 29,4 и 6,2 млн. м^3, соответственно, разрабатываются Северной ж. д. В двух блоках (1 и 5) ПГС содержит глинистых 4—5%, фракций менее 0,14 мм — 7-8%; Мкр песка 1,9 и 1,7; валунов — 2%, гравия — 65%, т. е. пригодна в природном виде для строительных работ. Запасы этих блоков Кожымского-3 месторождения — 2,8 и 5,7 млн. м^3. Однако, значительная удаленность от г. Инты (до 50 км по железной дороге), необходимость селективной отработки (или облагораживания сырья на простейших установках) делают нерентабельным использование Кожымской ПГС на Интинском заводе ЖБИ.

ПГС Косьюского месторождения с запасами 11,9 млн. м^3 по категориям $B+C_1$ пригодна для производства бетона и строительных растворов. Расположенное в охранной зоне реки Косью и в значительном удалении от потребителей, оно не разрабатывается.

В природном виде сырье прочих месторождений, перечисленных в таблице 6.1.3, пригодно только для отсыпки автодорог, ж. д. полотна и различных площадок.

До 1993 г. Интинский завод ЖБИ получал ПГС (и отмытый гравий) из Печорского речного порта, в настоящее время — с Усинского карьера (месторождение 1371 км).

6.2. Полезные ископаемые в углях

Промышленные скопления полезных ископаемых в углях Интинского геолого-промышленного района не отмечены.

6.3. Полезные компоненты в углях, вмещающих и перекрывающих отложениях

Содержание редких и рассеянных (или малых элементов) в углях и вмещающих породах района изучалось с 1954 г. (Федо-

ров и др., 1969; Золотова и др., 1989, 1990, 1991) по пробам из керна разведочных скважин, горных выработок, обнажений, товарного угля, отходов углеобогащения, золоотвалов. Как правило, оно находится на уровне фоновых и только на некоторых месторождениях отмечено повышенное содержание ряда элементов, приуроченных обычно к маломощным угольным пластам и пропласткам. Выявленное содержание попутных компонентов в углях района не позволяет рассчитывать на увеличение ценности угля как комплексного сырья. Для этого концентрация редких

Таблица 6.3.1.

Фоновое содержание элементов-примесей в бурых углях печорской серии (в г/т угля, для титана в кг/т угля)

Элемент	Верхнекосьинская площадь	Сарыюгинское месторождение	Шарью-Заостренское месторождение	Нечемское месторождение	Бурые угли СССР (Я. Э. Юдович, 1985)
Никель	31	38	34	20	8
Кобальт	5,1	6,9	8,4	5,4	3,4
Титан	1,0	0,8	1,0	0,8	0,5
Ванадий	72	59	57	46	23
Хром	61	76	60	59	12
Молибден	1,1	2,3	0,8	1,6	2,4
Галлий	7,0	3,3	5,8	3,1	7
Медь	14	14	9	14	7,5
Свинец	5,9	4,6	6,6	3,6	9,5
Серебро	—	—	0,04	—	0,3
Фосфор	220	149	220	133	130
Цинк	12	13	12	10	18
Олово	0,7	0,7	0,7	0,7	1.0
Бериллий	0,9	1,6	1,2	0.8	2,4
Иттербий	0,9	1,7	0,7	0,8	0,9
Иттрий	8,9	15,9	6,9	7,6	6—7
Скандий	3,8	4,9	3,8	—	2—3
Марганец	69	62	78	82	100
Цирконий	41	37	76	39	30—40
Стронций	26	18	48	20	130
Барий	70	63	75	37	120
Мышьяк	15	12	10	8	14
Ниобий	4,0	3,4	4,5	3,8	1—2
Германий	1,4	1,3	1,5	1,3	1,3
Ртуть[1)]	0.19	0,13	0,14	0,16	0,04
Бор[1)]	12	н. д.[2)]	н. д.	н. д.	85
Фтор[1)]	172	36	30	58	80—100
Золото[1)]	н. д.	0,0045	0,0017	0,001	

Примечание: 1) содержания элемента приведены по данным количественного анализа сборных проб угольных пластов рабочей мощности, остальные — по данным полуколичественного анализа дифференциальных проб по всем угольным пластам и пропласткам;
2) нет данных.

и рассеянных элементов должна быть, по крайней мере, на порядок выше.

В таблицах 6.3.1.—6.3.4 приводится фоновое содержание редких и рассеянных элементов в углях и вмещающих породах для некоторых месторождений Интинского геолого-промышленного

Таблица 6.3.2.

Фоновое содержание элементов-примесей в каменных углях (в г/т угля, для титана — кг/т угля)

Элементы	Интинская свита	Лекворкутская свита	Каменные угли СССР (Я. Э. Юдович, 1985)
	Кожымское месторождение	Кожымское месторождение	
Никель	22	24	16
Кобальт	3,3	2,7	5,2
Титан	0,6	0,4	0,5
Ванадий	41	52	31
Хром	38	44	16
Молибден	3,3	3,0	3,0
Галлий	2,5	2,7	7
Медь	14	15	18,5
Свинец	2,8	2,7	25
Серебро	—	—	0,4
Фосфор	0,2	0,2	0,2
Цинк	7	9	22
Олово	0,6	0,7	1,0
Бериллий	1,2	1,0	2,1
Иттербий	0,9	0,9	0,9
Иттрий	9	9	6—7
Скандий	2,4	2,5	2—3
Марганец	171	81	95
Цирконий	31	45	30—40
Стронций	32	28	76
Барий	86	58	130
Мышьяк	66	28	20
Ниобий	2,0	3,4	1—2
Германий	4,9	4,5	2,2
Ртуть[1)]	0,15	0,17	0.2
Фтор[1)]	40	48	80—110
Бор[1)]	—	—	55
Золото[1)]	0,0008	0,0104	0,002—0.003
Литий	н. д.[2)]	н. д.	80—150
Лантан	н. д.	н. д.	3—10
Висмут			?
Вольфрам			2—6
Сурьма			0,5—2,0
Марка углей	Д	Д	

Примечания: 1, 2 — то же, что в табл. 6.3.1.

Таблица 6.3.3.

Сводная таблица фонового содержания элементов-примесей в песчаниках триаса и перми (г/т породы)

Элемент	Триас	Пермь			
	Хейягинская серия	Печорская серия		Воркутская серия	
	Шарью-Заостренское месторождение	Верхне-Косьинская площадь	Шарью-Заостренское месторождение	Кожымское месторождение	Шарью-Заостренское месторождение
Никель	51	218	99	87	125
Кобальт	25	58	24	25	31
Титан (кг/т)	2,3	6,1	3,3	3,6	4,5
Ванадий	75	180	90	175	107
Хром	205	277	249	234	313
Молибден	1	1,0	1,0	5	1
Галлий	10	11	10	11	10,7
Медь	23	54	35	44	44
Свинец	5	36	5	14	11
Серебро	—	0,3	—	—	—
Фосфор	—	457	436	450	—
Цинк	41	117	53	63	45
Олово	—	2,1	2,0	2,0	2,0
Бериллий	1	1,4	1,0	1,0	1,0
Иттербий	1	1,4	1,0	1,2	1,0
Иттрий	14	16	12	13	12
Скандий	—	10,6	—	10	—
Марганец	2940	728	1373	1504	704
Цирконий	88	76	120	45	133
Стронций	23	82	33	83	39
Барий	108	125	128	102	133
Мышьяк	—	13	11	12,7	10
Ниобий	—	10	—	10	—
Германий	—	2	—	—	—
Висмут	—	5	—	—	—
Кадмий	—	2,2	—	—	—

района (Золотова, 1989). В результате анализа выполненных исследований установлено следующее:

— высокой встречаемостью (в 98—100% проб) характеризуются никель, кобальт, титан, ванадий, хром, молибден, галлий, медь, свинец, цинк, бериллий, иттрий, иттербий, марганец, стронций, барий, мышьяк, бор; более чем в 70% проб отмечаются олово, фосфор; более чем в 50% проб — германий и ниобий;

— существует прямая зависимость между зольностью углей и содержанием никеля, титана, ванадия, хрома, меди, свинца, цинка, циркония, марганца;

— содержание германия, галлия, молибдена, иттрия, иттербия, кобальта, олова, бериллия, мышьяка, ниобия, бария, скандия не обнаруживают тесной связи с зольностью угля;

— фоновые содержания большинства элементов в бурых углях печорской серии варьируют в небольших пределах, без видимой закономерности;

— разброс фоновых значений в каменных углях более значительный, при этом намечается тенденция к уменьшению содержания ряда элементов сверху вниз по стратиграфическому разрезу (максимальные содержания в углях печорской серии), в частности: никеля, кобальта, титана, меди, цинка, стронция, бария;

— содержание токсичных и потенциально токсичных элементов во всех углях значительно ниже максимально допустимого предела (инструкция..., 1982, Клер и др., 1987);

— по сравнению с кларковыми содержаниями углей СССР (Юдович и др., 1985), бурые угли района в больших количествах содержат никель, титан, ванадий, хром, медь, фосфор, ниобий, ртуть, в меньших — стронций, барий; каменные угли — в больших количествах — хром, в меньших — свинец, серебро, цинк, стронций;

— на месторождениях района площади распространения повышенных содержаний редких и токсичных элементов не оконтурены в связи с редкой сетью опробования; полученные данные должны быть использованы при проведении дальнейших геолого-разведочных работ.

Таблица 6.3.4.

Сводная таблица фонового содержания элементов-примесей в песчано-глинистых породах триаса и перми (г/т породы)

Элемент	Триас	Пермь			
	Хейгинская серия	Печорская серия		Воркутская серия	
	Шарью-Заостренское месторождение	Верхне-Косьинская площадь	Шарью-Заостренское месторождение	Кожымское месторождение	Шарью-Заостренское месторождение
Никель	110	133	84	100	76
Кобальт	32	68	25	32	23
Титан (кг/т)	3,5	5,7	2,6	3,4	2,7
Ванадий	126	196	123	213	121
Хром	241	193	187	170	161
Молибден	1	1,1	1	5,0	1,0
Галлий	10	12	10	12,3	10
Медь	44	66	37	50	37,4
Свинец	9	32	10	19	7,7
Фосфор	—	496	500	440	—
Цинк	112	125	66	90	58
Олово	2	2,3	2	2,0	2,0
Бериллий	1	1,1	1	1,0	1,0
Иттербий	1	2,1	1	1,3	1,0
Иттрий	12	23	12	13,2	12,4
Скандий	—	11	—	10	—
Марганец	681	376	394	682	371
Цирконий	148	100	139	52	144
Стронций	19	55	15	54,4	13
Барий	117	131	124	100	120
Мышьяк	17	14	14	12,2	16,5
Ниобий	10	10	10	10	14,7
Германий	—	2,7	2	—	—

Опробование углевмещающих пород выполнено на Кожымском, Шарью-Заостренском месторождениях и Верхнекосьинской площади. Установлено, что содержание элементов в породах изменяется в небольших пределах без отчетливо выраженной закономерности, за исключением Верхнекосьинской площади, на которой породы печорской серии характеризуются, по сравнению с другими опробованными разрезами, более высоким содержанием никеля, кобальта, титана, меди, свинца, серебра; отмечено присутствие висмута и скандия.

Кроме того, во всех типах пород Кожымского месторождения установлено более высокое содержание молибдена — 5 г/т при фоне 1 г/т в породах других месторождений.

Массовое изучение проб спектральным полуколичественным и количественным методами показало широкое распространение редких и рассеянных элементов в углях Интинского месторождения. Но все они, за исключением германия, содержатся в количествах ниже пределов, подлежащих промышленной оценке. Для германия минимальное содержание, рекомендуемое для детального изучения, составляет 10 г/т угля.

Результаты многолетних исследований угольных пластов Интинского месторождения на содержание германия приводятся в таблицах 6.3.5 и 6.3.6.

Таблица 6.3.5.

Индекс пласта	Мощность пласта	Зольность, пласта, Ad	Количество пласто-точек опробованных на германий		% встречаемости германия (частота)	Средневзвешенное содержание германия на выемочную мощность пласта	
			всего	в т. ч. с германием		в гр /т золы	в гр./т угля
11	3,3	23,4	52	49	94,0	4,82	1,17
10	2,35	20,0	43	39	91	3,19	0,70
9	1,05	16,7	47	47	100	37,1	6,24
8	1,50	19,0	47	47	100	9,50	2,14
7	1,40	20,2	30	30	100	23	4,90
6	0,95	25,7	1	1	100	18,9	4,4
5	1,70	16,1	38	38	100	17,2	2,59
4	1,60	19,6	29	29	100	9,61	1,63
3	1,50	21,0	26	26	100	10,8	2,21
2	1,20	20,6	28	28	100	14,3	3,06
1	1,75	21,6	21	21	100	11,0	2,30
Итого:	18,3	—	362	355	98,01	159,32	31,34
Ср. содержание						14,49	2,85

Таблица 6.3.6.

Опробование угольных пластов на германий по кернам разведочных скважин за период 1964—1968 г.г.

Индекс пласта	Мощность пласта	Зольность. Ad	Количество пластопересечений, опробованных на германий		% встречаемости германия (частота)	Средневзвешенное содержание германия на угольную массу	
			всего	в т. ч. с германием		в г/т сухого угля	в г/т золы
11	2,70	30,0	31	28	90,4	4,74	15,3
10	1,90	25,7	38	33	87,0	5,87	25,0
9	0,75	22,8	19	18	94,1	7,2	33.0
8	1,50	25,0	36	25	69,5	2,24	9,6
7	0,85	26,5	37	37	100,0	12,6	44,0
6	0,65	28,3	22	22	100	6,68	45,0
5	1,71	20,9	59	49	83,0	3,07	15,0
4	1,50	25,7	46	37	80,5	3,09	13,6
3	1,40	29,2	42	34	81,0	7,58	33,0
2	1,2	27,1	23	17	74,0	3,19	12,5
1	1,4	25,6	28	24	85,7	4,18	18,7
Итого:		—	381	324	—	60,4	264,7
Ср. содержание	—	—	—	—		5,49	24,06

Токсичные и потенциально токсичные компоненты (мышьяк, бериллий, ртуть, никель, кобальт, ванадий, хром, свинец, марганец) содержатся в интинских углях в количествах ниже максимально допустимого предела (таблица 6.3.7).

Содержание некоторых малых элементов в углях Интинского месторождения

Таблица 6.3.7.

Наименование элемента	Кол-во проанализированных проб	Кол-во проб, в которых обнаружено содержание исследуемого элемента	% встречаемости исследуемого элемента (частота)	Содержание элемента, требующее детального изучения, г/т сухого угля (1)	Содержание элемента в г/т сухого угля от — до / среднее
Галлий	645	624	96,7	20	0,84—19,2 / 4,21
Бериллий	645	591	91,6	50	0,32—9,8 / 1,53
Свинец	645	385	59,7	50	0,13—5,0 / 1,35
Марганец	645	641	99,3	1000	0,61—966,0 / 108,25
Ванадий	645	626	97,0	100	1,59—112 / 28,83
Скандий	183	29	15,8	500 (2)	следы —22,5 / 8,92
Кобальт	645	628	97,4	100	0,56—11,0 / 3,57
Молибден	645	599	92,8	100	0,39—24,5 / 3,71
Никель	135	130	96,2	100	3,0—233,0 / 29,2
Ванадий	135			100	4,4—225,0 / 33,3
Хром	135			100	1,9—640,0 / 25,6
Ртуть	10			1	0,2—0,68 / 0,45
Мышьяк	20			300	Следы по 2 пробам

По остальным месторождениям и участкам угленосного района определения редких и рассеянных элементов выполнены лишь по единичным пробам из кернов разведочных скважин.

Примечания: 1. Содержания даны согласно «Инструкции по изучению и оценке попутных твердых полезных ископаемых и компонентов при разведке месторождений угля и горючих сланцев», Москва, 1987 г.

2. Количественное изучение производится совместно для лантана, иттрия, иттербия, церия, скандия с при $\sum T_p$+скандий$\geqslant$500 г/т.

7. МЕРЗЛОТНО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Интинский угленосный район, согласно схеме гидрогеологического районирования территории, предложенной институтом ВСЕГИНГЕО, находится в пределах Печорской системы артезианских бассейнов, в состав которых входят Печорский и Печора-Предуральский артезианские бассейны первого порядка.

Печора-Предуральский артезианский бассейн делится на два бассейна второго порядка. Его южная часть в контурах Верхне-Печорской впадины названа Верхне-Печорским артезианским бассейном, а северная выделена в Усино-Коротаихинский артезианский бассейн.

В свою очередь в Усино-Коротаихинском артезианском бассейне выделены Коротаихинский, Косью-Роговской и Большесынинский артезианские бассейны третьего порядка и бассейны трещинных вод третьего порядка: поднятия Чернова и гряды Чернышева.

Косью-Роговской артезианский бассейн структурно входит в состав Предуральского краевого прогиба. В нем размещены Воркутский и Интинский угленосные районы. Условно границу этих районов принято проводить на широте населенного пункта Абезь. К Косью-Роговскому артезианскому бассейну в Интинском районе приурочены угленосные тектонические структуры третьего и четвертого порядков — Усть-Кочмесское поднятие, Интинская и Кожымская антиклинали, Ошперская, Интинская, Кожымская, Комаюская, Неченская, Верхнекосьинская синклинали и другие. Все они формировались одновременно с осадконакоплением (т. е. они являются конседиментационными — Шуреков, 1991, с. 6—66). Возникновение артезианского бассейна по времени относится в артинскому веку, когда в гусиной и бельковской свитах на дне (ложе) материкового моря (т. е. на дне Предуральского краевого прогиба) почти повсеместно произошло преимущественное накопление морских аргиллитов с сугубо подчиненными прослоями и слоями песчаников. Их общая мощность колеблется от 500 до 1150 м. Скопление в прогибе (области конечного приемника продуктов сноса!) отложений большой мощности, в основном глинистых пород, имеющих флишоидное строение (бельковская свита) — это результат прогрессивного усиления энергии рельефа и бурного разрушения поднимающегося Урала. Глинистые отложения большой мощности надежно перекрыли толщу известняков мощностью

около 6000 м — безнапорный гидрогеологический резервуар нижнего и среднего палеозоя, создав мощный, стойкий региональный водоупор. Так, в водопроводящих и водонасыщенных карбонатных напластованиях палеозоя (до каменноугольных отложений включительно) создается бассейн с новым качеством — артезианским (Шуреков, 1991, с. 103). В лекворкутской и вышележащих свитах перми седиментационный (артезианский) бассейн, по мере накопления периодически сменяющихся песчаников (конгломератов) и глинистых напластований, способствовал формированию новых горизонтов пластовых вод, находящихся в напорном состоянии.

Изложенные соображения об истории палеогидрогеологического развития Косью-Роговской впадины, как представляется авторам, явятся стимулом для учета влияния напорных вод на формирование угля и вмещающих его отложений. На этом, кстати, основана концепция об артезианской природе формирования угольных месторождений, разрабатываемая Н. А. Шурековым (1976, 1991).

Существование водонапорной системы в отложениях осадочной толщи Предуральского краевого прогиба подтверждают и наблюдаемые нами процессы кайнозойского осадконакопления. Убедительным доказательством в этом отношении служит унаследованное развитие Интинской синклинали, в которой почти на протяжении 60 км господствует современный торфяно-болотный ландшафт, напоминая сходную среду интинского времени перми. При наблюдениях за режимом подземных вод по буровым скважинам отмечено проявление напорных вод в рыхлых неоген-четвертичных отложениях. Достойны также внимания результаты работ по восстановлению до неоген-четвертичной гидросети на территории Интинского угольного месторождения (рис. 7.1.). Положение долины погребенной реки полностью совпадает с простиранием самой синклинали. Обильные подземные воды песчаниково-конгломератовой толщи погребенной долины обладают напорным свойством.

Еще в 1929 г. В. В. Кудряшов выступил в печати с предложением о пересмотре классификации торфяников на торфяники атмосферного и торфяники грунтового питания, считая, что они могут оказаться при достаточном исследовании монотипными (Кудряшов, 1929, с. 17), т. е. формироваться за счет подземного питания. Ценный фактический материал о подземном питании торфяных болот получен при наблюдении и обобщении данных изменения режима подземных вод на территории Воркутского и Интинского промышленных районов (Какунов и др.). Н. Б. Какунов, в частности, отмечает, что в Воркутском угленосном районе участкам, где напоры подземных вод выше дневной поверхности, как правило, соответствуют участки распространения торфяников. И это, в основном, не зависит от гипсометрических отметок современного рельефа Косью-Роговской впадины. Заметим, что последняя в высотном отношении повсюду ниже окружающих

ее горных сооружений Урала, поднятия Чернова и гряды Чернышева, т. е. областей питания впадины метеогенными и подземными водами. Данным обстоятельством объясняется обладание напорными свойствами водораздельных (увалистых, холмистых) участков внутри впадины, независимо от гипсометрических отметок. Это проявление закона сообщающихся сосудов.

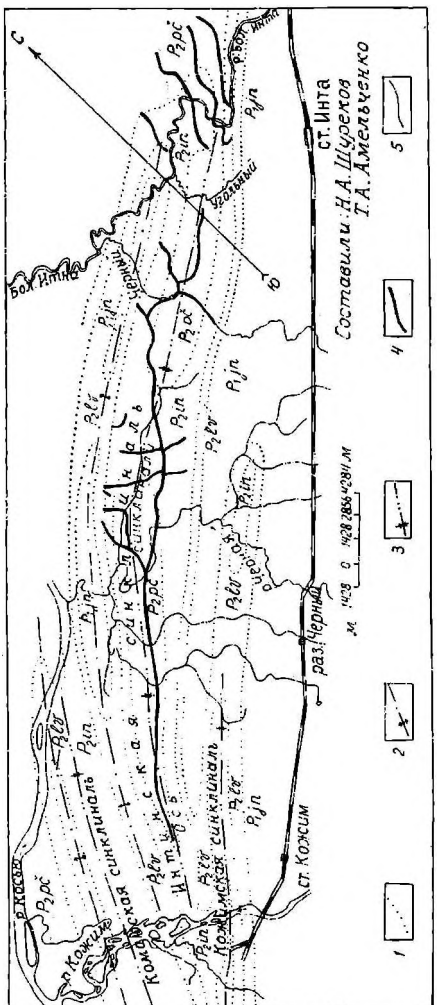


Рис. 7.1. Древняя (до-неоген-четвертичная) речная сеть на территории Интинского угольного месторождения.
1 — границы стратиграфических подразделений; 2 — ось антиклиналей; 3 — ось синклиналей; 4 — ось погребенной долины; 5 — современная гидросеть.

Как видно, вышеизложенное о современных напорных водах Интинской синклинали, данные о них торфоведов А. Д. Брудастова (1928, 1931), М. Н. Никонова (1956), Б. С. Маслова (1967), Б. Н. Какунова (1973) и соображения о напорных водах одного из авторов (Шуреков, 1976, с. 119—131), являются достаточным основанием признания предложения В. В. Кудряшова об устранении деления торфяников на торфяники атмосферного и грунтового питания. Первые до сих пор имели название верховых, а вторые — низинных болот. По словам В. Е. Глотова «Факторы, способствующие торфонакоплению в масштабах, достаточных для формирования угленосных толщ, могут возникнуть только в областях разгрузки крупных и средних артезианских бассейнов...». Справедливость приведенной цитаты доказывается и развитием областей современных торфяно-болотных систем.

Отмеченные условия гидрогеологического развития общего характера проявляются сходным образом и на других участках Интинского угленосного района. Вопросы гидрогеологии конкретных угольных месторождений региона приводятся при их описании.

Исследования многолетне-мерзлых пород юга Косью-Роговской впадины привели к выводу о их преимущественном распространении в толще неоген-четвертичных отложений. Развитие мерзлоты в регионе носит островной характер и находится в зависимости от
— мощности рыхлых отложений,
— рельефа местности и характера грунта,
— наличия или отсутствия растительности, проточных вод, водоемов, а также очагов разгрузки подземных (напорных) вод,
— условий накопления снежного покрова и других факторов.

Верхняя граница многолетней мерзлоты отбивается нечетко, часто сливается с границей сезонного промерзания и лежит на глубине 0,5—2,6 м, редко опускаясь до 9,3—16,0 м. Низкое залегание верхней границы мерзлоты приурочивается к ложбинам и полосам стока. Нижняя граница многолетней мерзлоты имеет довольно сложную конфигурацию и достигает глубины 45 м (профиль Бугры Полярные, скв. 628). Повышенные ее мощности характерны для участков, где развиты бугристые торфяники. Последние, как правило, развиты на водораздельных равнинах и склонах водоразделов.

Нижняя граница многолетне-мерзлых пород, как уже отмечалось выше, часто совпадает с подошвой неоген-четвертичных отложений. Иногда, при мощности четвертичных отложений менее 50 м, мерзлота распространяется в меловые отложения.

Температура грунтов на глубине 1,5 м составляет минус 0,2—0,6°С, ниже глубины 35 м минус 0,4—0,7°С, ниже 5 метров температура составляет 1,0—1,5°С.

В данное время мерзлотные исследования юга Косью-Роговской впадины почти не проводятся. Изучение условий распространения, залегания и температурного режима островных многолетне-мерзлых участков, а также особенностей их криогенного строения, льдисто-

сти и физико-механических свойств могли бы дать важные сведения для хозяйственного освоения региона. Эти работы целесообразно проводить в комплексе с гидрогеологическими исследованиями.

7.1. Инженерно-геологические условия

Прогнозирование устойчивости кровли и почвы угольных пластов, а также вопросы управляемости кровлей при эксплуатации шахт Интинского месторождения в настоящей работе рассматриваются в разделе 3.1.1. В нем приводятся данные об особенностях и условиях проходки горных выработок и добычи угля подземным способом. Сообщаются также соответствующие краткие сведения о горно-геологических условиях разработки части угольных месторождений и участков, не освоенных промышленностью (разделы 3.1.2., 3.1.4., 3.1.5. и др.).

Ниже демонстрируется таблица 7.1.1., в которой характеризуются физико-механические свойства углевмещающих пород Усинского и Сейдинского месторождений, а также центральной части Воркутского района (Воргашорского и Воркутского месторождений) с целью сравнения с соответствующими данными по Интинскому месторождению. Материалы для таблицы 7.1.1., касающиеся Воркутского угленосного района, заимствованы из книги коллектива авторов под редакцией В. А. Дедеева, Ю. В. Степанова «Воркутский угленосный геолого-промышленный район» (Сыктывкар, 1944, с. 143—173). Данные таблицы 7.1.1. дают основание заключить, что горно-геологические условия Интинского района во многом сходны с условиями подземной разработки в Воркутском районе. Некоторые отличия физико-механических свойств углевмещающих пород по крепости (литификации), по текстурным и структурным особенностям и гранулометрическому составу не являются препятствием и не вызывают существенных осложнений при выемке угля (например, по значительному участию крупных линейно-вытянутых линзовидных мощных тел песчаника, образующих труднообрушаемые кровли, а также наличию ярко выраженных слоев почвенно-элювиальных образований, склонных к пучению).

Практически, содержание, доказательства, нормативы и рекомендации, изложенные в вышеупомянутой книге, главе одиннадцать «Горно-геологические и горно-технические условия разработки месторождений», могут служить ценным пособием для углеразведчиков и горняков при прогнозе инженерно-геологических условий, а также при разработке угольных месторождений Интинского района.

Геологической службой АО «Интауголь» прогнозирование инженерно-геологических условий производится по рекомендации «Временных указаний по управлению горным давлением в очистных забоях на пластах мощностью до 3,5 м с углом падения до 35°»

Таблица 7.1.1.

Физико-механические свойства углевмещающих пород Интинского, Сейдинского, Усинского месторождений и центральной части Воркутского района (Воргашорское и Воркутское месторождения)

Месторождение	Гранулометрические типы пород	СВОЙСТВА										
		естественная влажность, %	плотность, г/см³	объемная масса, г/см³	пористость, %	водопоглощение, %	предел прочности при сжатии в естественном состоянии, МПа	То же, в водонасыщенном состоянии, МПа	Коэффициент размягчаемости	предел прочности при растяжении параллельно слоистости, МПа	то же, перпендикулярно слоистости, МПа	коэффициент крепости по Протодьяконову (метод толчения)
Интинское	аргиллит	5,12	от 2,65	2,39	12,13	—	18,7	—	—	3,08	—	3,02
	алевролит	4,65	до 2,74	2,39	11,55	3,7	31,5	32,0	0,82	3,97	3,2	4,08
	песчаник	3,93		2,41	10,38	3,82	53,6	47,8	0,80	6,16	4,93	5,97
Сейдинское и Усинское	углистый аргиллит	3,6	2,52	2,08	8,6	5,4	21,0	—	—	4,0	—	4,2
	аргиллит	3,3	2,68	2,47	8,1	4,3	33,5	—	—	5,5	—	6,5
	алевролит	2,7	2,68	2,51	7,3	3,7	46,6	33,5	0,72	7,9	6,0	7,4
	песчаник	1,8	2,70	2,54	5,8	3,0	84,0	67,5	0,79	10,5	8,5	7,2
	гравелит и конгломерат	1,9	2,71	2,58	4,5	2,0	84,0	65,0	0,77	11,0	6,0	7,7
Центральная часть Воркутского района (Воргашорское и Воркутское)	аргиллит	2,1	2,71	2,54	5,7	3,8	38,5	—	—	4,3	3,4	5,8
	алевролит	1,9	2,72	2,57	5,3	2,9	66,6	47,5	0,74	8,0	5,7	8,4
	песчаник	3,6	2,71	2,58	5,0	2,2	92,1	71,4	0,82	12,4	9,4	8,8
	гравелит и конгломерат	2,0	2,71	2,58	4,5	2,0	86,0	67,0	0,9	14,0	7,0	6,6

(Л., ВНИМИ, 1982). Ниже приводятся определения некоторых применяемых при этом терминов.

Под устойчивостью кровли подразумевается способность нижних слоев пород кровли (общей мощностью до 1 м) сохранять целостность и не выпадать в подкрепное пространство очистной выработки.

«Обрушаемость» в горном деле определяет способность отдельных слоев и пачек той или иной мощности к свободному обрушению за поддерживаемым пространством очистной выработки (после передвижки, переноса или извлечения крепи).

Нагрузочные свойства кровли — это проявление и величина внешней активной нагрузки, которая должна быть уравновешена крепями для предотвращения их зажатия, частичных и полных завалов очистных забоев.

Нагрузочные свойства кровли зависят от мощности легкообрушающихся пород, залегающих непосредственно над угольными пластами, от мощности и шага обрушения труднообрушающихся пород.

Понятие «управляемость кровли» означает способность кровли подвергаться воздействию комплекса практических мероприятий, предотвращающих выпадение пород в подкрепное пространство, зажатие крепей, завалы очистных забоев и обеспечивающих безопасность труда, бесперебойную работу очистных забоев. Управляемость кровли зависит от ее устойчивости и нагрузочных свойств.

Для прогноза устойчивости кровли и почвы угольных пластов углеразведкой производится изучение физико-механических свойств горных пород. В промышленной угленосной толще Интинского месторождения, вмещающей одиннадцать номенклатурных угольных пластов (11—1), подвергается опробованию разрез пород, равный пятикратной мощности пласта в ранней стадии и десятикратной в последней стадии разведки — для кровли и, соответственно, трехметровая и пятикратная мощность пласта — для почвы.

Наиболее важным в практическом отношении является изучение пределов прочности на разрыв и сжатие горных пород, их объемного и удельного веса, пористости и влажности. Они в значительной мере характеризуют горно-геологические особенности вмещающих пород, используются для расчетов крепления горных выработок. Кроме того, все эти свойства связаны с крепостью пород. Поэтому данный показатель является неотъемлемой частью комплексной характеристики горно-геологических условий. Средние значения показателей физико-механических свойств горных пород приведены в таблице 7.1.1., составленной для сопоставления соответствующих показателей Интинского месторождения с данными Воркутского угленосного района.

Прогноз устойчивости кровли рабочих угольных пластов производится с учетом требований и рекомендаций ВНИМИ (1982).

Согласно единой отраслевой классификации кровли угольных пластов, как уже отмечено в разделе 3.1.1., делятся на 4 типа:
1. Устойчивая.
2. Среднеустойчивая.
3. Неустойчивая.
4. Весьма неустойчивая.

Весьма неустойчивую кровлю мощностью не более 0,5 принято называть ложной кровлей. Основным критерием разделения кровли на типы по нагрузочным свойствам является отношение суммарной мощности пачки слоев легкообрушающихся пород $H_{ло}$, залегающих непосредственно над угольным пластом, к вынимаемой мощности угольного пласта $M_в$.

Деление кровель на типы по нагрузочным свойствам при прогнозе инженерно-геологических условий производится исходя из следующих предпосылок:
1. Легкая — $H_{ло}/M_в \geqslant 6 \div 7$.
2. Средняя при $(6 \div 7) > H_{ло}/M_в > (2 \div 3)$.
3. Тяжелая при $H_{ло}/M_в \leqslant 2 \div 3$, при мощности вышележащего песчаника $\geqslant 4M_в$.

По управляемости кровлю делят на 3 класса:
1. Легкоуправляемая.
2. Среднеуправляемая.
3. Трудноуправляемая.

Классы по управляемости представляют собой сочетание типов кровли по устойчивости и по нагрузочным свойствам.

Единая классификация кровли угольных пластов приводится в таблице 7.1.2.

В первой строке таблицы 7.1.2. указаны номера и наименования классов кровли по управляемости, во второй строке приведен полный индекс кровли. В полном индексе первая цифра означает номер класса кровли по управляемости, вторая — номер типа кровли по устойчивости, третья — номер типа кровли по нагрузочным свойствам.

Прогнозирование условий разработки угля по данным разведки выполняется методом составления литолого-прочностных карт угольных пластов. На Интинском месторождении такие карты составляются с 1968 года (Шуреков, Отчет по шахтному полю 16) и продолжают составляться до сих пор. На литолого-прочностных картах 1968 года проводилось выделение границ труднообрушаемых кровель над угольными пластами 5 и 10. Линзовидная форма их строения в разрезе, линейно-извилистая протяженность в плане, песчаниковый (редко конгломератовый) состав, залегание на подстилающих породах с размывом, материалы детального исследования углеразведчиками, а также шахтными геологами труднообрушаемых кровель до 1968 и в последующие годы — в совокупности свидетельствовали и доказывали речной их генезис.

При построении литолого-прочностных карт границы (контуры) труднообрушаемой кровли наносились по опыту работ при следующей экстраполяции: при расстоянии между скважинами до 350 м

Таблица 7.1.2.

Единая классификация кровли пологих угольных пластов

Класс активной кровли по управляемости	1. Легкоуправляемая	2. Среднеуправляемая			3. Трудноуправляемая					
Полный индекс активной кровли	1.1.1.	2.2.1.	2.1.2.	2.2.2.	3.3.1. 3.3.2.	3.4.1. 3.4.2.	3.1.3.	3.2.3.	3.3.3.	3.4.3.
Тип непосредственной кровли по устойчивости	1. Устойчивая	2. Среднеустойчивая	1. Устойчивая	2. Среднеустойчивая	3. Неустойчивая	4. Весьма неустойчивая	1. Устойчивая	2. Среднеустойчивая	3. Неустойчивая	4. Весьма неустойчивая
Тип основной кровли по нагрузочным свойствам	1. Легкая		2. Средняя		1. Легкая 2. Средняя		3. Тяжелая			

на 0,5 расстояния, при 350-500 м — на 1/3 расстояния, при 500 и более — исходя из максимальной ширины полосы тяжелой кровли. По некоторым скважинам, примыкающим к контуру труднообрушаемых песчаников или находящимся в этом контуре, мощность которых ненамного меньше $4M_в$, кровля дается как тяжелая.

На литолого-прочностных картах кровли наносятся литологические колонки с указанием состава вскрытых в разрезе пород с обозначением нормальной мощности слоев, среднего значения предела прочности на сжатие ($\sigma_{сж}$), временного сопротивления растяжению ($\sigma_р$), объемного веса ($d_а$), коэффициента сцепления ($K_{сц}$), угла внутреннего трения (ρ), а также контуры распространения литотипов и контуры ложной кровли.

Выделение на литолого-прочностных картах границ труднообрушаемых кровель в условиях Интинского месторождения (кстати, и на других месторождениях!), по нашему мнению, является делом важным и принципиальным. Названные кровли, как правило, сложены мощными песчаниками, редко конгломератами, имеющими, как указывалось выше, аллювиальный генезис. Одно реальное представление этого факта намного расширяет возможности прогнозирования труднообрушаемых кровель при определении их простирания или отклонения на площади шахты. Дело в том, что такие кровли доказывают пространственное распространение погребенной речной системы в разрезе каждого элементарного угленосного цикла. Нередко на месторождении линзы и пласты погребенного аллювия вертикально располагаются друг над другом, унаследованно повторяясь в одном определенном разрезе угленосной толщи (например, над пластом 5 и над пластом 4 на шахте «Глубокая»). Пионерами признания мощных песчаников (которые теперь именуем труднообрушаемой кровлей) как осадочных залежей, возникших в «каналах размыва», являлись Г. А. Дмитриев (1958, с. 137—149) и Ю. Н. Приходько (1964, с. 201—207), работавшие шахтными геологами в Инте.

Составление литолого-прочностных карт по значительной части Интинского месторождения на сегодня закончено полностью. Картировались все поля действующих шахт, а также шахтные поля, где завершена детальная разведка. На месторождении эти площади располагаются в Интинской синклинали, начиная от реки Черной на юге и кончая северной границей шахтного поля 21. Общая протяженность данной территории равна 35 км. При рассмотрении одиннадцати карт на всю длину детально изученной части Интинской синклинали в пределах шахт и площадей разведок четко выявилось, что выделенные труднообрушаемые кровли оказывались распространенными в форме линейно-протяженных полос с изгибами и ответвлениями. Имея накопленный богатый фактический материал, геологами экспедиции «Интауглеразведка» в зиму 1993—1994 гг. было предпринято изучение архивных и выполняемых теперь геологических документов на шахтах и в углеразведке. Кроме того, были составлены 24 литологических профиля вкрест простирания Интинской синклинали с выделением

песчаниковых (конгломератовых) залежей на всю глубину промышленной угленосной толщи. На основе изучения и анализа геологических материалов из документации шахтных геологов и геологических отчетов по разведке полей шахт экспедицией «Интауглеразведка» были составлены палеогеографические карты стадии формирования осадочных образований, отнесенных к труднообрушаемым кровлям. Выявилось, что такие кровли повсюду сложены мощными песчаниковыми (редко конгломератовыми) залежами и непрерывно прослеживаются вдоль синклинали на расстоянии 35 км, т. е. по всей длине изученной территории. Они составлены для всех 11 номенклатурных угольных пластов, входящих в состав 11 элементарных угленосных циклов. Наглядными и убедительными оказались зарисовки шахтными геологами горных выработок, где мощные песчаниковые образования залегают с размывом на породах кровли угольных пластов. Породы в слоях разного гранулометрического состава срезаны эрозией четко и точно, будто мы их наблюдаем в береговых обрывах современных рек.

Выделение границ труднообрушаемых кровель на вышеуказанных картах в чисто прикладных целях сыграло огромную роль для всей угольной геологии, для теории. Мы убеждены, что мощные песчаники (конгломераты) угленосной толщи представляют собой аллювий. Полемика на эту тему не обещает дать другого умозаключения.

На литолого-прочностных картах почвы угольных пластов указываются границы распространения литотипов. Границы эти проводятся на половине расстояния между скважинами. На картах почвы также наносятся литологические колонки с указанием литологического состава пород, их нормальной мощности, среднего значения предела прочности на сжатие ($\sigma_{сж}$), временного сопротивления растяжению ($\sigma_р$), коэффициента сцепления ($К_{сц}$) и угла временного трения (ρ).

Для месторождений угля Интинского угленосного района осложняющим фактором отработки угольных пластов, по аналогии с Воркутой, будет трудность управления кровлей.

Почти все угольные пласты месторождений имеют ложную кровлю. Места распространения линейно-протяженной труднообрушаемой кровли характеризуются тяжелыми нагрузочными свойствами. Почвы угольных пластов имеют свойство подвергаться пластичной деформации. Они под воздействием горного давления, а также влияния на них подземных вод склонны к пучению. Более подробно о кровлях и почвах угольных пластов Интинского месторождения освещается в разделе 3.1.1. настоящей работы.

Наличие в угольных пластах кластических жил и даек, тектонических нарушений, а также неоднородность физико-механических свойств вмещающих пород оказывают значительное препятствие в подземной отработке угля. Эти неблагоприятные условия влияют на степень изменчивости класса кровли от 3.3.3. до 2.2.1. (таблица 7.1.2.).

Шахты Интинского месторождения практически считаются неудароопасными. Горные удары не отмечены ни в одной горной выработке. Отнесенный ВНИМИ пласт 5 на шахте «Глубокая» ниже глубины 600 м к угрожаемым по горным ударам на сегодня отработан шахтой до глубины 670 м. Проявления горных ударов не имели места. При отработке пласта 5 ниже 600 м рекомендуется вести соответствующие исследования. Все шахты относятся к силикозоопасным, так как содержание в породах свободной двуокиси кремния превышает 10%.

7.2. Газоносность.

Изученность газоносности в Интинском угленосном районе ограничивается только шахтами Интинского месторождения. В пределах Печорского бассейна газообильность шахт и отдельных участков увеличивается от Интинского и Сейдинского в сторону Воркутского месторождения, т. е. длиннопламенные угли Инты характеризуются самой низкой в бассейне газоносностью. Данные о газоносности, о распределении газов в угленосной толще в работе приводятся в разделе 3.1.1., в котором дано описание Интинского месторождения.

8. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Для города Инты и его соседних поселков главным фактором воздействия на природную среду является большой объем извлечения из недр угля и пород. Как известно, в этом отношении угольная промышленность занимает особое положение и превосходит все другие виды горнодобывающих работ вместе взятые. С процессом извлечения угля и пород связаны явления сдвижения пород и проседания поверхности, образование отвалов пустых пород и отходов обогащения угля, изменение режима подземных и поверхностных вод, их загрязнение водами шахтного водоотлива, образование пыли при переработке и транспортировке угля. Наличие совокупных причин: большая энергоемкость шахт, потребность обеспечения энергией производственных объектов города и живущего в нем населения и прочие — привели к необходимости содержания ТЭЦ, мощного загрязнителя атмосферного воздуха.

Равновесное состояние природной среды в центре угледобычи— районе города Инты, в полосе активной деятельности человека, по имеющимся сведениям, необратимо нарушается: уничтожается почвенно-растительный покров, изменяется режим, химический и минеральный состав вод в реках и, как следствие, сокращаются площади выпаса оленей, миграции, нагула и нереста ценных пород рыб, гнездовий перелетной птицы. Постоянно увеличивается объем свежей воды, отбираемой из поверхностных водоемов и подземных источников.

Ниже приводятся данные состояния экологии в рассматриваемом районе.

8.1. Особенности изменения инженерно-геологических условий

Изменение инженерно-геологических условий выражается в нарушении состояния рельефа земной поверхности. На дневной поверхности полей шахт образуются выемки и провалы, накапливаются громоздкие породные отвалы, шламонакопители, золоотвалы. Появляются насыпи и выемки под железные и шоссейные дороги, нарушается естественное развитие мелких водотоков и водоемов. Как следствие, изменяются физико-механические свойства, литолого-петрографический состав пород и др. Все перечисленные виды нарушений дневной поверхности на террито-

рии Интинского угольного месторождения налицо. Непосредственно в городской черте, вблизи ручья Угольного, по причине проседания поверхности, произошедшего от извлечения угля в шахте «Глубокая», образовался водоем. То же имеет место на полях шахт «Восточная», «Интинская», «Западная». Аналогичные водоемы могут стать участками концентрации мусора или даже городских свалок и являются потенциальными местами загрязнения вод, в том числе и подземных.

8.2. Изменение гидрологических и гидрогеологических условий

Источниками водоснабжения города являются река Большая Инта и артезианские скважины.

Нарушение режима подземных и поверхностных вод возникает с одновременным нарушением их качества, связанным с длительной откачкой воды из горных выработок и сбросом загрязненных шахтных вод в открытые водоемы, с устройством отстоя для шахтных вод и прочее. Загрязнение вод происходит за счет выбросов в атмосферу пыли, газов (в том числе и токсичных), а также механическими примесями, нефтепродуктами и маслами, солями и вредными, в том числе токсичными, элементами (мышьяк, ртуть, свинец и пр.), сбросами вод повышенной температуры, а также дождевыми и талыми водами, стекающими с поверхности пород отвалов и золошлаковых накопителей.

Наиболее опасными в экологическом отношении процессами техногенного воздействия на геологическую среду является загрязнение подземных вод хозяйственно-питьевого назначения вредными химическими соединениями, органическими веществами, нефтепродуктами, фенолами, тяжелыми металлами, нитратами, пестицидами и ядохимикатами сельскохозяйственного производства.

Таблица 8.2.1.

Объемы сброса сточных вод по годам в Интинском районе

Наименование показателей	Ед. измерения	1991	1992	1993	1994
Объем сброса загрязненных сточных вод (без очистки и недостаточно очищенных)	тыс. куб.	1840	8888,0	8868,2	8768,2
Объем нормативно-очищенных сточных вод	»	11125	11010	11005	10945,0

По данным на 1993 год, забрано из водных объектов питьевой воды всего по району 16753 тыс. м^3 и шахтных вод 20450 тыс. м^3. Водоотбор пресных вод на 01.01.1993 г. производили из 46 водосборных скважин, 7 шахт и русла реки Б. Инта. Использовано с учетом загрязненных вод: на сельхозпроизводство — 20545 тыс. м^3, на хозяйственно-бытовые нужды — 9345 тыс. м^3 и

Таблица 8.2.2

Анализ изменения массы сброса загрязняющих веществ

Наименование загрязняющего вещества	ПДС, т/год	Масса сброса загрязняющего вещества, т/год		Изменение массы сброса вещества, т/г		Причина изменения массы сброса загрязняющего вещества
		предыдущий год 1992	отчетный год 1993	увеличение	уменьшение	
ИНТИНСКИЙ РАЙОН						
БПК полн. — Биохимическое потребление кислорода	88,9	53,9	82,9	29,0		Наличие сточных вод категории «без очистки»
Взвешенные вещества	216,6	165,1	205,7	40,6		Увеличение содержания в сточных шахтных водах
Н/продукты	1,48	8,5	14	5,5		Повышение концентраций нефтепродуктов в сточной воде ст. Инта
Сухой остаток	20084,5	23231,9	24057,5	825,6		Изменение состава подаваемых на очистку шахтных вод
Сульфаты	2630,4	6865,4	7319,7	454,3		»
Хлориды	4006,8	3069,1	2966,7		129,4	Уменьшение содержания в сточных водах
Азот аммонийный	11,5	29,5	29,8	0,3		Увеличение концентрации азота аммонийного в сточных водах
Азот нитритный	0,54	0,7	1,26	0,56		Наличие сточных вод категории без очистки
Азот нитратный	53,2	49,3	53,6	4,3		Увеличение концентрации азота нитратного в сточных водах
Железо	7,8	6,5	7,7	1,2		Изменение состава шахтных вод, подаваемых на очистку

Продолжение таблицы 8.2.2.

Наименование загрязняющего вещества	ПДС, т/год	Масса сброса загрязняющего вещества, т/год		Изменение массы сброса вещества, т/год		Причина изменения массы сброса загрязняющего вещества
		предыдущий год 1992	отчетный год 1993	увеличение	уменьшение	
Магний	—	572,9	566,7		6,2	Уменьшение содержания в сточных водах
Фосфор	—	14,2	8,4		5,8	»
СПАВ (синтетическое поверхностно-активное вещество)	0,08	0,8	0,77		0,03	»
Медь	0,02	0,24	0,18		0,06	»
Фенолы	0,09	0,08			0,01	»
Хром	—	0,1	0,2	0,1		Изменение состава подаваемых на очистку шахтных вод
Алюминий	0,09	15,0	6,4	8,6		»

производственные нужды — 9306 тыс. м³. Сброс сточных вод, в основном, производится в реку Б. Инта. Общий объем сбрасываемых сточных вод в 1993 г. составил 20503 тыс. м³, нормально чистых 630 тыс. м³ и загрязненных — 8868 тыс. м³. По данным на 1994 г. (Госдоклад по экологии, Сыктывкар, 1994 г.) плохое качество воды в местах водопользования в Интинском районе выявлено по химическим показателям 34,5% и бактериологическим 43,7% из общего количества изученных проб. В Государственном докладе (стр. 63) подчеркивается, что водозаборы для хозяйственно-питьевых целей на реке Б. Инта в санитарно-гигиеническом отношении относятся к неблагоприятным. ПДК (предельно-допустимая концентрация) загрязнения воды медью превышена в 21—30 раз, фенолом — 6-10 раз, по нефтепродуктам в 6—10 раз. Ниже приводятся данные о качестве сбрасываемых сточных вод с указанием нормируемого показателя «ПДС» — предельно-допустимого сброса.

Смягчающими степень вредоносного воздействия на природную среду в Интинском районе (кроме города Инты и его окрестностей) могут быть признаны следующие обстоятельства:

а) незначительная по масштабу площадь, охваченная интенсивным техногенным воздействием;
б) расположение населенных пунктов на расстоянии десятков километров друг от друга;
в) продолжительный (7—9 месяцев) период снежного покрова, предохраняющего от разрушения почвенный слой;
г) интенсивные и продолжительные ветры, рассеивающие на большие пространства и снижающие концентрацию вредных веществ в атмосфере.

Анализ изменения массы сброса загрязняющих веществ — см. таблицу 8.2.2.

8.3. Состояние и охрана воздушного бассейна

Пылеобразование, сжигание угля, мазута и нефти на ТЭЦ, ЦВК и котельных (их в г. Инта — 7 коммунальных и 2 промышленные) и выделение при этом окиси углерода, сероводорода, двуокиси азота, выбросы вредных веществ от городского и личного автотранспорта, скопление зол и шлаков, бытовых отходов на городских свалках — все вместе взятое относится к факторам отрицательного воздействия на состояние окружающей среды и здоровья людей (табл. 8.3.1).

В угольной промышленности все процессы производства сопровождаются образованием пыли. Выделение пыли происходит при механическом разрушении массива горных пород и пластов угля, при этом загрязняя не только воздушную среду шахты, но и окружающую атмосферу. Пыль, образующаяся при разрушении горных пород, на всех шахтах Интинского месторождения силикозоопасна, т. к. содержание кремнезема в ней превышает 10%.

Таблица 8.3.1.

Предельно допустимые концентрации основных веществ, вызывающих атмосферное загрязнение, мг/м³

Вещество	ПДК	
	максимальная разовая	среднесуточная
Пыль нетоксичная	0,5	0,15
Окись углерода	3	1
Двуокись азота	0,085	0,085
Сернистый ангидрид	0,5	0,05
Сероводород	0,008	0,008
Сероуглерод	0.03	0,05
Серная кислота	0,3	0,1
Аммиак	0,2	0,2
Ацетон	0,35	0,35
Бензин (в пересчете на С)	5	1,5
Сажа (копоть)	0,15	0,05
Фенол	0,01	—
Формальдегид	0,035	—
Фосфорный ангидрид	0,15	0,05
Хлор	0,1	0,03

Примечание. Таблица 8.3.1. заимствована из книги «Воркутский угленосный геолого-промышленный район» (Сыктывкар, 1994, с. 238).

Выбросы в атмосферу при сжигании угля в теплоэлектроцентрали (ТЭЦ), котельных и других объектах в Инте наиболее опасны по окислам серы, т. к. сжигаются, в основном, высокосернистые угли (около 3%). Токсичные и радиоактивные элементы в углях интинских шахт содержатся на уровне фоновых, поэтому содержание их в газах и золах не превышает предельно допустимых концентраций (ПДК). В рамках «Республиканской программы радиоэкологического и радиационного обследования внешней среды с оценкой доз внешнего и внутреннего облучения от источников естественного и искусственного происхождения» в 1993 г. проводилось изучение радиоактивной обстановки в районах, прилегающих к ядерному полигону на Новой Земле (территория, подчиненная Интинскому горсовету). В качестве контролируемых показателей упомянутого выше воздействия проанализированы: уровни внешнего гамма-фона, содержание и распределение искусственных радионуклидов в почвах (стронций 90, цезий 137, плутоний 238, 239); радионуклидов в звеньях пищевых цепей (вода, пищевые и кормовые растения, ягоды, рыба и продукты животноводства). Выполненный для всех отобранных проб гамма-спектрометрический анализ позволяет сделать заключение о том, что в них нет повышенных концентраций: ни кадмия 40, ни тяжелых естественных радионуклидов. Эти данные соответствуют результатам аэрогаммаспектрометрической съемки всей территории республики масштаба 1 : 1 000 000, проведенной в 1991 г. Так, итоги работ за 1993 г. показали, что уровень радиоактивного загрязне-

ния атмосферного воздуха был на уровне фоновых значений, характерных для европейского Севера России. В городе Инте и его окрестностях радиационная обстановка в результате исследований признана вполне благоприятной.

Объем валовых выбросов в атмосферу от 22 предприятий города составляет 41973.9 тонн/год (4085 — твердых веществ, 17461.5 — сернистого ангидрида, 3774.1 — оксида углерода, 1176 — окислов азота, 2.7 — углеводородов, 4.7 — летучих органических соединений). Из них 26550.2 тонны выбрасывается без очистки, поскольку только 13 объектов оснащены пылеочистным оборудованием.

Источниками загрязнения воздушного бассейна в городе являются сушильные установки обогатительных фабрик «Интинская» и «Капитальная». Хотя горящих терриконов на территориях шахт Инты нет, но в породных отвалах наблюдается постоянное возгорание породы.

По данным Государственного доклада по экологии уровень загрязнения пылью, сернистым газом, окисью углерода и двуокисью азота в 1994 г. норму не превысил. Лишь максимальная концентрация пыли составила 1.2 ПДК. За последние 3 года уменьшилось загрязнение воздуха сернистым газом, а по остальным определяемым примесям отмечено мало отклонений.

В заключение отметим, что в Интинском промышленном районе специальных геоэкологических работ (например, геоэкологической съемки) не проводилось.

Таблица 8.3.2.

Выбросы вредных веществ в атмосферу

Наименование показателей	Единица измерения	1991 г.	1992 г.	1993 г.	1994 г.
Число предприятий, имеющих выбросы вредных веществ в атмосферу	единиц	20	13	25	24
Выбросы вредных веществ в атмосферу — всего	тыс. т.	39.4	39.3	39.4	41.4
в том числе:					
— твердые вещества	»	15.1	15.0	16.5	18.9
— сернистый ангидрид	»	18.5	18.6	17.6	18.1
— окись углерода	»	4.2	4.1	4.0	3.7
— окислы азота	»	1.5	1.5	1.3	1.17
— углеводороды	»	—	—	—	0.002
— летучие органические соединения	»	—	—	—	0.004

8.4. Охрана земельных ресурсов.

Земельный фонд по состоянию на 1.01.95 года составляет 3009735 га, в том числе:

в пользовании государственных сельскохозяйственных предприятий 1577268 га, из них — пашня 909 га, сенокосы — 6919 га,

пастбища — 2264 га, земли крестьянских (фермерских) хозяйств — 191 га, из которых:

— пашня — 26 га, сенокосы — 84 га, пастбища — 2 га;

земли граждан — 245 га, из которых:

— садово-огороднические товарищества — 77 га,
— под населенными пунктами — 5507 га,
— земли промышленности, транспорта, связи и др.— 48047 га,
— земли лесного фонда — 189459 га,
— земли запаса — 714 га,
— передано в долгосрочное пользование другим районам и областям — 1188304 га.

По Интинскому району по состоянию на 1994 г. площади нарушенных земель составляют 1589 га, отработанных — 813 га и рекультивированных — 210 га. Однако следует подчеркнуть, что предприятия города Инты и его окрестностей, как правило, рекультивацию земель не производят.

Основными землепользователями города являются сельхозпредприятия и предприятия промышленности, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, обороны.

Земли, отработанные промышленностью, за исключением угольной отрасли, сдаются после проведения горнотехнической и биологической рекультивации.

При разработке проектов реструктуризации промышленных объектов необходимо предусмотреть комплекс мероприятий, направленных на рекультивацию как горнотехническую, так и биологическую.

8.5. Мероприятия по охране природы.

Проведение неотложных экологических мероприятий позволит предотвратить дальнейшее загрязнение окружающей среды. Реконструкция пометохранилища птицефабрики «Интинская» позволит уменьшить загрязнение подземных и поверхностных вод, сведет на «нет» возможность аварийного сброса помета на рельеф, резко уменьшит загрязнение атмосферы.

Ввод в эксплуатацию котельной поселка Верхняя Инта позволяет закрыть ряд маломощных, как правило, работающих без очистки дымовых газов, котельных. Это значительно сократит выбросы в атмосферу вредных веществ.

Ввод в строй очистных сооружений станции Инта позволит производить нормативную очистку хозяйственно-бытовых сточных вод поселка Верхняя Инта. Строительство ведется крайне медленно из-за отсутствия средств.

В настоящее время хозяйственно-бытовые стоки поселка «Первый Горный» и поселка «Спортивный» практически без очистки сбрасываются в ручей Угольный и реку Большая Инта. Объем сбросов составляет более 48 тыс. куб. м в год. Опасность этих сбросов, кроме загрязнения вышеупомянутых водоемов, заключается в том, что неочищенные хозяйственно-бытовые стоки

перед плотиной забираются Интинской ТЭЦ на горячий водозабор для населения города. В летний период, когда нагрев воды производится только до 70 градусов, возможны вспышки инфекционных заболеваний.

Городские очистные сооружения работают с перегрузкой, даже в обычном режиме. В период весеннего таяния снега (в результате попадания поверхностных вод в канализационные колодцы города) производится частичное сбрасывание неочищенных вод.

На пути решения геоэкологических проблем важно иметь полные данные о состоянии экологической обстановки района в целом для разработки будущих природоохранных мероприятий. Проведение геоэкологической съемки в регионе может содействовать устранению или снижению негативных последствий техногенного воздействия на природную среду.

8.6. Общие вопросы.

Экологическая, в том числе и геоэкологическая проблема — одна из глобальных проблем современности. Их можно тесно увязать с теоретическими обобщениями, приведенными выше. Результаты изучения угленосной толщи, ее маленькой ячейки — разреза элементарного угленосного цикла (ЭУЦ) позволяют смело признать, что за один цикл происходит одно тектоническое погружение и одно поднятие структуры углеобразования. Опираясь на этот тезис, выше (раздел 2.2.4.) был сделан вывод, что процесс осадконакопления находится в зависимости от вертикальных движений вод (подтока и оттока) и синхронных вертикальных тектонических движений (отрицательных и положительных), которые по отношению друг к другу направлены противоположно, т. е. навстречу (Шуреков, 1991, с. 78—101, с. 123—128). Продолжительность цикла по данным Л. Н. Ботвинкиной (1973, 1977) и П. А. Выльцан (1967), составляет 85—110 тысяч лет. Цикличность (повторяемость) комплексов отложений в осадочной толще наблюдается не только в древних (например, угленосных) отложениях, но и в современных (Добродеев, 1970, Шаевич, 1979 и др.), т. е. природные факторы, проявляющиеся при углеобразовании, действуют и поныне. Научная расшифровка генезиса угленосной толщи позволила выявить аналогию механизма действия процессов осадконакопления прошлых и современных эпох.

Через рассмотрение процессов древнего (пермского) осадконакопления, с учетом медленности их течения, признается правомерным говорить о соразмерности хода развития природы современной и прошлых эпох. Эти выводы оправданно применять в прогнозных оценках изменения земной поверхности, особенно те, которые приводят к нарушению экологической обстановки. Так, знание ландшафтных условий развития современного рельефа служит критерием определения тектонической обстановки развития унаследованной депрессии, т. е. позволяет определить знаки вертикального движения, погружается или поднимается регион.

Например, если внутриконтинентальные озера находятся в стадии отмирания (старения), а гидрографическая сеть отвечает этапу глубинной (вертикальной) эрозии — это показатель подъема, или, если происходит суходольное заболачивание — это показатель погружения. Не вдаваясь в детали, можно заметить, что геология, геоморфология и другие науки о Земле указывают признаки, позволяющие расшифровать тектонические и гидрогеологические стадии развития региона.

Располагая такими данными, экологи и многие другие специалисты будут иметь возможность определять особенности естественной динамики природных систем, их саморазвития во времени и закономерности распространения. Например, определение при хозяйственном освоении или промышленном и гражданском строительстве участков тектонического погружения, т. е. затопления или тектонического подъема, где будут дренироваться подземные воды вглубь, вызывая осушение местности, дает неоценимую информацию для проектирования фундаментальных производственных, жилищных и других комплексов.

Нарушение экологической обстановки, например, заболачивание лугов, пашен и др. или, наоборот, усиление элементов засухи — осушение плодородных земель (что вызывает интенсивную эрозию почв) и т. д., как отмечалось выше, преимущественно обусловлены периодическими вертикальными тектоническими движениями и аналогичными встречными к ним перемещениями уровней наземных и подземных вод, а также геокриологическими причинами.

Нарушения экологической обстановки могут быть вызваны или саморазвитием природных систем, в нашем случае по геологическим причинам, или необдуманной деятельностью человека, способной изменить физико-географические условия местности. Результаты необдуманной деятельности человека, вызвавшие нарушение экологической обстановки, видны в деградации Аральского моря и озера Балхаш.

В конце 60-х годов XX века уровень Аральского моря заметно стал падать в связи с интенсивным разбором вод Амударьи и Сырдарьи на орошение (БСЭ, 1970, т. 1, с. 463—464). Впервые мощные соле-пылевые выносы с высыхающего дна Арала зарегистрировала в 1975 году из космоса орбитальная станция «Салют-4» (Ю. Лушин, 1989). Как «живое» море его можно было видеть в 1977 году, но за год до этого была уже перекрыта Сырдарья глухой плотиной, а немного позже — и Амударья.

Формирование Аральского моря, как считают геологи, произошло примерно 35 миллионов лет назад, а люди умертвили его за каких-то неполных тридцать лет и близки к тому, чтобы вообще стереть и остатки моря с лица Земли.

Вот пример из Казахстана: перекрыли плотиной реку Или, а проектный уровень Капчагайского водохранилища за два десятилетия так и не достигнут... Турбины ГЭС работают не в полную

мощность. Плотина отрицательно повлияла на состояние дельты Или, сыграла роковую роль в обмелении Балхаша, и теперь уже ставится вопрос, как спасти это озеро.

Исходя из вышеизложенного, напрашивается вывод, что многие экологические нарушения в современную эпоху обусловлены тектоническими погружениями и подъемом территории, а направление тектонических движений предопределяет, быть ли в структуре подтоку или оттоку подземных и наземных вод.

Долг науки — в комплексе с другими представлениями учитывать приведенные выше соображения и углублять разработку данной темы.

В пределах субарктических артезианских бассейнов существуют регионы со сплошным распространением многолетнемерзлых пород, тяготеющих к полярной тундре, и с островками многолетнемерзлых пород или с полным их отсутствием. Последние распространены в лесоболотных системах низменностей (лесотундре), в северной тайге, в том числе и в Интинском районе.

По признаку заболоченности (обводненности) оба типа регионов имеют (кроме «полярных пустынь») четко выраженную общность. Переувлажнение территорий возникает, в первую очередь, из-за превышения атмосферных осадков над испаряемостью и льдистости грунтов, которые в пору таяния (летом) увеличивают количество подвижной воды на дневной поверхности земли (Крючков, 1976). В условиях сплошной мерзлоты арктической тундры при отсутствии инфильтрации природных вод в почву наличие подвижных масс поверхностной воды приводит к их смешиванию, в том числе и загрязненных, а также к скоплению в пониженных участках рельефа и в речной системе. Области островного распространения или полного отсутствия многолетнемерзлых грунтов также становятся территориями обильного содержания поверхностной природной воды. Это обеспечивается совпадением уровней наземных и подземных вод с дневной поверхностью земли, возникающим благодаря долголетней ее обводненности. В такие отрезки времени природные поверхностные воды артезианского бассейна сообщаются и смешиваются на больших площадях, создавая торфяно-болотные ландшафты.

Скорость передвижения капельно-жидкой воды в тундре, лесотундре зависит от многих причин, но подчинение этого процесса законам гравитации, очевидно, является основным, т. е. по наклону в сторону понижения рельефа обводненность увеличивается. Данная особенность сохраняется и при загрязнении местности, которая в основном провоцируется освоением Крайнего Севера человеком. Появление условий хозяйственной деятельности человека в Субарктике до сих пор определялось или удачами одиночек — счастливчиков, или нерегулярными плановыми поисками полезных ископаемых, а также другими техногенными потребностями. Об этом свидетельствуют факты бурного развития горнорудной, угольной, нефтегазовой промышленности в Ненецком

национальном округе, Архангельской области, Республике Коми (река Печора), Тюменской области (Ямало-Ненецком и Ханты-Мансийском национальном округах), территориально тяготеющих к известным Восточно-Европейскому (речные бассейны Северной Двины и Мезени) и Западно-Сибирскому (река Обь) артезианским бассейнам.

В вышеперечисленных долгоживущих артезианских (седиментационных) бассейнах, согласно новым данным, сконцентрировано много ценнейших полезных ископаемых, и освоение человеком Крайнего Севера будет интенсивно расти. Задача экологов и добытчиков полезных ископаемых в отношении природных вод Субарктики заключается в том, чтобы при освоении территорий с артезианскими бассейнами не допускать их загрязнения подобно тому, как это имело место при промышленном освоении Печорского угольного бассейна, Западно-Сибирской нефтегазовой провинции и других регионов. Усиленная миграция, смешиваемость поверхностных и приповерхностных вод благодаря большой обводненности территорий Крайнего Севера требует внедрения здесь только экологически чистого промышленного и другого производства.

9. РЕСУРСЫ, ДОБЫЧА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕЙ

Последний подсчет геологических ресурсов углей Печорского бассейна был выполнен в 1992 г. (В. П. Куклев и другие, 1993) на основе пересмотренных Мингео СССР в 1988 г. критериев геолого-экономической оценки угольных месторождений в условиях рынка. Кондиционные ресурсы подсчитывались по пластам мощностью 0,7 м и выше, с зольностью менее 40%; некондиционные — 0,5 и 50%, соответственно. Глубина подсчета принята единая для всех марок угля — 1500 м. Коэффициент достоверности определялся по 5 критериям (от 0 до 0,2 по каждому): степени изученности ресурсов, направленности изменения суммарного угольного пласта, выдержанности угольных пластов, глубине залегания и сложности тектоники. В подсчете учтены новейшие представления о геологическом строении, угленосности и качестве углей.

Ресурсы Интинского геолого-промышленного района (ГПР) подсчитаны в границах: на севере — река Уса, на западе — восточный борт поднятия Чернышева, на юго-востоке — выходы угленосных отложений на поверхность. Подсчет производился по суммарным пластам лекворкутской свиты, интинской свиты и печорской серии методом среднего арифметического. Результаты подсчета приводятся в таблице 9.1. Общие ресурсы Интинского ГПР составили 37038 млн. т, из них 23374 млн. т (63,1%) кондиционные. Государственным балансом по состоянию на 01.01.1992 г. учтены 2546 млн. т (6,9%), остальные запасы оцениваются как прогнозные. На бурые угли приходится 25222 млн. т (68,1%), на угли марки Д — 11816 млн. т (31,9%). Разведаны и учтены Госбалансом только угли марки Д в количестве 2193 млн. т балансовых запасов и 353 млн. т забалансовых. По месторождениям ресурсы углей Интинского ГПР распределяются следующим образом: Кожымское — 224 млн. т, Интинское (включая северо-западное крыло Интинской антиклинали) — 4488 млн. т, Кочмесская площадь (или северо-восточное продолжение Интинского месторождения) — 753 млн. т, Ошперское — 905 млн. т, Неченское — 4255 млн. т, южная часть Косью-Роговской впадины, включающая Усть-Кочмесское, Больше-Сарьюгинское месторождения и другие площади — 26412 млн. т.

Таблица 9.1.

Ресурсы углей южной части Печорского бассейна

Возраст (система, отдел)	Интервал глубины, м	Марка	Ресурсы, млн. т			Ресурсы, соответствующие кондициям балансовых запасов, млн. т					Ресурсы некондиционных запасов, млн. т		
			всего	в т. ч.		всего	запасы, учтенные Госбалансом			прогнозные $P_1+P_2+P_3$	всего	в т. ч.	
				учтено Гос. балансом	прогнозные ресурсы $P_1+P_2+P_3$		всего	в т. ч.				учтенные Гос-балансом	прогнозные $P_1+P_2+P_3$
								$A+B+C_1$	C_2				
Кожымское месторождение													
P_2lv	0—900	Д	172	62	110	106	18	16	2	88	66	44	22
	0—300		81	23	58	54	7	6	1	47	27	16	11
	300—600		64	27	37	38	8	7	1	30	26	19	7
	600—900		27	12	15	14	3	3	—	11	13	9	4
P_2in	0—600	Д	52	14	38	40	6	6	—	34	12	8	4
	0—300		48	11	37	36	3	3	—	33	12	8	4
	300—600		4	3	1	4	3	3	—	1	—	—	—
P_2	0—900	Д	224	76	148	146	24	22	2	122	78	52	26
	0—300		129	34	95	90	10	9	1	80	39	24	15
	300—600		68	30	38	42	11	10	1	31	26	19	7
	600—900		27	12	15	14	3	3	—	11	13	9	4
Интинское месторождение													
P_2lv	0—900	Д	474	—	474	360	—	—	—	360	114	—	114
	0—300		86	—	86	68	—	—	—	68	18	—	18
	300—600		136	—	136	106	—	—	—	106	30	—	30
	600—900		252	—	252	186	—	—	—	186	66	—	66
P_2in	0—1500	Д	4014	2470	1544	3420	2169	2132	37	1251	594	301	293
	0—300		754	429	325	650	384	373	11	266	104	45	59
	300—600		1272	894	378	1094	785	772	13	309	178	109	69
	600—900		1202	1039	163	1040	908	897	11	132	162	131	31
	900—1200		415	108	307	343	92	90	2	251	72	16	56
	1200—1500		371	—	371	293	—	—	—	293	78	—	78

Возраст (система, отдел)	Интервал глубины, м	Марка	Ресурсы, млн. т			Ресурсы, соответствующие кондициям балансовых запасов, млн. т					Ресурсы некондиционных запасов, млн. т		
			всего	в т. ч.		всего	запасы, учтенные Госбалансом			прогнозные $P_1+P_2+P_3$	всего	в т. ч.	
				учтено Гос. балансом	прогнозные ресурсы $P_1+P_2+P_3$		всего	в т. ч. $A+B+C_1$	в т. ч. C_2			учтенные Гос-балансом	прогнозные $P_1+P_2+P_3$
P_2	0—1500	Д	4488	2470	2018	3780	2169	2132	37	1611	708	301	407
	0—300		839	429	410	718	384	373	11	334	122	45	77
	300—600		1408	894	514	1200	785	772	13	415	208	109	99
	600—900		1454	1039	415	1226	908	897	11	318	228	131	97
	900—1200		415	108	307	343	92	90	2	251	72	16	56
	1200—1500		371	—	371	293	—	—	—	293	78	—	78
Северо-восточное продолжение Интинского месторождения (район станции Кочмес)													
P_2in	0—1500	Д	753	—	753	645	—	—	—	645	108	—	108
	0—300		117	—	117	100	—	—	—	100	17	—	17
	300—600		145	—	145	123	—	—	—	123	22	—	22
	600—900		143	—	143	123	—	—	—	123	20	—	20
	900—1200		187	—	187	161	—	—	—	161	26	—	26
	1200—1500		161	—	161	138	—	—	—	138	23	—	23
Ошперское месторождение													
P_2in	0—1500	Д	906	—	906	828	—	—	—	828	78	—	78
	0—300		176	—	176	161	—	—	—	161	15	—	15
	300—600		213	—	213	195	—	—	—	195	18	—	18
	600—900		196	—	196	179	—	—	—	179	17	—	17
	900—1200		254	—	254	232	—	—	—	232	22	—	22
	1200—1500		67	—	67	61	—	—	—	61	6	—	6
Неченское месторождение													
P_2pc	0—600	Б	4255	—	4255	640	—	—	—	640	3615	—	3615
	0—300		2082	—	2082	291	—	—	—	291	1791	—	1791
	300—600		2173	—	2173	349	—	—	—	349	1824	—	1824

Продолжение таблицы 9.1

Возраст (система, отдел)	Интервал глубины, м	Марка	Ресурсы, млн. т: всего	Ресурсы, млн. т: в т. ч. учтено Гос. балансом	Ресурсы, млн. т: в т. ч. прогнозные ресурсы $P_1+P_2+P_3$	Ресурсы, соответствующие кондициям балансовых запасов, млн. т: всего	Запасы, учтенные Госбалансом: всего	в т. ч. $A+B+C_1$	в т. ч. C_2	прогнозные $P_1+P_2+P_3$	Ресурсы некондиционных запасов, млн. т: всего	в т. ч. учтенные Гос-балансом	в т. ч. прогнозные $P_1+P_2+P_3$
Южная площадь Косью-Роговской впадины													
P_2in	600—1500	Д	5445	—	5445	4739	—	—	—	4739	706	—	706
	600—900		173	—	173	151	—	—	—	151	22	—	22
	900—1200		1187	—	1187	1033	—	—	—	1033	154	—	154
	1200—1500		4085	—	4085	3555	—	—	—	3555	530	—	530
P_2pc	0—1500	Б	20967	—	20967	12596	—	—	—	12596	8371	—	8371
	0—300		2664	—	2664	1544	—	—	—	1544	1120	—	1120
	300—600		2356	—	2356	1372	—	—	—	1372	984	—	984
	600—900		8144	—	8144	4687	—	—	—	4687	3457	—	3457
	900—1200		2944	—	2944	1891	—	—	—	1891	1053	—	1053
	1200—1500		4859	—	4859	3102	—	—	—	3102	1757	—	1757
P_2	0—1500	Б, Д	26412	—	26412	17335	—	—	—	17335	9077	—	9077
	0—300		2664	—	2664	1544	—	—	—	1544	1120	—	1120
	300—600		2356	—	2356	1372	—	—	—	1372	984	—	984
	600—900		8317	—	8317	4838	—	—	—	4838	3479	—	3479
	900—1200		4131	—	4131	2924	—	—	—	2924	1207	—	1207
	1200—1500		8944	—	8944	6657	—	—	—	6657	2287	—	2287
Интинский геолого-промышленный район													
P_2	0—1500	Всего	37038	2546	34492	23374	2193	2154	39	21181	13664	353	13311
		Б	25222	—	25222	13236	—	—	—	13236	11986	—	11986
		Д	11816	2546	9270	10138	2193	2154	39	7945	1678	353	1325
	0—300	Всего	6008	463	5545	2904	394	382	12	2510	3104	69	3035
		Б	4746	—	4746	1835	—	—	—	1835	2911	—	2911
		Д	1262	463	799	1069	394	382	12	675	193	69	124
	300—600	Всего	6363	924	5439	3281	796	782	14	2485	3082	128	2954

Продолжение таблицы 9

Возраст (система, отдел)	Интервал глубины, м	Марка	Ресурсы, млн. т			Ресурсы, соответствующие кондициям балансовых запасов, млн. т					Ресурсы некондиционных запасов, млн. т		
			всего	в т. ч.		всего	запасы, учтенные Госбалансом			прогнозные $P_1+P_2+P_3$	всего	в т. ч.	
				учтено Гос. балансом	прогнозные ресурсы $P_1+P_2+P_3$		всего	в т. ч.				учтенные Гос-балансом	прогнозные $P_1+P_2+P_3$
								$A+B+C_1$	C_2				
		Б	4529	—	4529	1721	—	—	—	1721	2808	—	2808
		Д	1834	924	910	1560	796	782	14	764	274	128	146
	600—900	Всего	10137	1051	9086	6380	911	900	11	5469	3757	140	3617
		Б	8144	—	8144	4687	—	—	—	4687	3457	—	3457
		Д	1993	1051	942	1693	911	900	11	782	300	140	160
	900—1200	Всего	4987	108	4879	3660	92	90	2	3568	1327	16	1311
		Б	2944	—	2944	1891	—	—	—	1891	1053	—	1053
		Д	2043	108	1935	1769	92	90	2	1677	274	16	258
	1200—1500	Всего	9543	—	9543	7149	—	—	—	7149	2394	—	2394
		Б	4859	—	4859	3102	—	—	—	3102	1757	—	1757
		Д	4684	—	4684	4047	—	—	—	4047	637	—	637
						Шарью-Заостренское месторождение							
P_2pc v	0—1500	Б	4714	—	4714	3794	—	—	—	3794	920	—	920
	0—300		1632	—	1632	1439	—	—	—	1439	193	—	193
	300—600		1476	—	1476	1201	—	—	—	1201	275	—	275
	600—900		1041	—	1041	804	—	—	—	804	237	—	237
	900—1200		463	—	463	306	—	—	—	306	157	—	157
	1200—1500		102	—	102	44	—	—	—	44	58	—	58
						Кушшорское месторождение							
P_2pc v	0—1500	Б	14463	—	14463	11950	—	—	—	11950	2513	—	2513
	0—300		503	—	503	404	—	—	—	404	99	—	99
	300—600		2273	—	2273	1852	—	—	—	1852	421	—	421
	600—900		3172	—	3172	2595	—	—	—	2595	577	—	577
	900—1200		4926	—	4926	4085	—	—	—	4085	841	—	841
	1200—1500		3589	—	3589	3014	—	—	—	3014	575	—	575

Разведанные запасы Интинского ГПР расположены на Интинском и Кожымском месторождениях (таблица 9.2.).

Таблица 9.2.

Разведанные запасы Интинского геолого-промышленного района

Шахта, участок, месторождение	Балансовые запасы, млн. т		Забалансовые запасы, млн. т	Всего
	$A+B+C_1$	C_2		
«Восточная»	69,0	—	1,7	70,7
«Капитальная»	175,4	—	43,7	219,1
«Глубокая»	56,5	—	10,8	67,3
«Интинская»	325,2	—	42,7	367,9
«Западная»	147,6	—	36,5	184,1
Всего шахты	773,7	—	135,4	909,1
«Чернореченская»	850,9	18.9	147,8	1017,6
Участок № 21	502.8	17,9	13,8	534,5
Южно-Чернореченский	4,3	—	3,8	8,1
Всего Интинское месторождение	2131,7	36,,8	300,8	2469,3
Кожымское месторождение	22,1	2,4	51,7	76,2
Всего по Интинскому ГПР	2153,8	39,2	352,5	2545,5

По мощности угольных пластов кондиционные ресурсы Интинского ГПР распределяются следующим образом: в пластах мощностью 0,7-1,2 м — 42,5%; в пластах мощностью 1,21-3,5 м — 57,5%. Все ресурсы углей марки Д в Интинском ГПР заключены в отложениях лекворкутской свиты (646 млн. т) и интинской свиты (11170 млн. т), бурых углей — в отложениях печорской серии (25222 млн. т).

В южную часть Печорского бассейна помимо Интинского геолого-промышленного района входят и месторождения, расположенные на юге поднятия Чернышева и Хорейверской впадины. Разведанные запасы угля здесь отсутствуют, прогнозные ресурсы бурых углей в отложениях печорской серии подсчитаны по месторождениям: Шарью-Заостренскому в количестве 4714 млн. т, в том числе 3794 млн. т кондиционных, и Кушшорскому — 14463 млн. т, в том числе 11950 млн. т кондиционных.

Общие геологические ресурсы южной части Печорского бассейна составляют 56215 млн. т, в том числе 11816 млн. т угля марки Д в отложениях интинской и лекворкутской свит и 44399 млн. т бурых углей в отложениях печорской серии. Распределение по глубинам приводится в таблице 9.3.

Все угли южной части Печорского бассейна относятся к энергетическим из-за принадлежности к маркам Б и Д и низкого качества углей (высокой зольности и значительного содержания серы). Прогнозные ресурсы буроугольных месторождений Косью-

Таблица 9.3

Распределение ресурсов углей южной части Печорского бассейна

Глубина, м	Общие геологические ресурсы углей, млн. т				
	Интинский ГПР			Кушпорское и Шарью-Заостренское месторождения марки Б	всего южная часть Печорского бассейна
	всего	в том числе по маркам			
		Д	Б		
0—300	6008	1262	4746	2135	8143
300—600	6363	1834	4529	3749	10112
600—900	10137	1993	8144	4213	14350
900—1200	4987	2043	2944	5389	10376
1200—1500	9543	4684	4859	3691	13234
0—1500	37038	11816	25222	19177	56215

Роговской впадины и поднятия Чернышева ввиду повышенной зольности и низкой калорийности целесообразно использовать только на месте для сжигания на крупных ГРЭС.

На 1 января 1995 г. в южной части Печорского бассейна разрабатывалось только Интинское месторождение. Шахтный фонд состоит из 6 шахт (5 административных единиц) общей производственной мощностью 8300 тыс. т угля в год (таблица 9.4.). Все шахты Инты имеют производственную мощность больше 1 млн. т рядового угля в год. Глубина разработки на шахтах достигла 380—740 м.

Шахта № 3, работавшая в 1943—1950 гг., всего добыла 632 тыс. т угля (310 тыс. т по пласту 2 и 322 тыс. т по пласту 1) и потеряла в процессе добычи 313 тыс. т (92 тыс. т по пласту 2 и 221 тыс. т по пласту 1). Остаток запасов был переведен на шахту № 2.

Шахта № 1 (с 1971 г. шахта «Пионер») действовала в 1946—1982 гг. Всего по шахте было добыто 23708 тыс. т. угля, эксплуатационные потери составили 7413 тыс. т угля. В 1982 г. шахта «Пионер» была объединена с шахтой «Глубокая» с передачей на последнюю остаточных запасов.

Шахта № 2 («Глубокая»), введенная в эксплуатацию в 1946 г., действует до настоящего времени. Всего по состоянию на 01.01. 1995 г. ею добыто (с учетом добычи шахты «Пионер») 53880 тыс. т угля, а вместе с шахтой № 3 — 54512 тыс. т. Потери в процессе эксплуатации составили соответственно 16914 тыс. т и 17227 тыс. т.

Шахта № 6 эксплуатировалась как разведочно-эксплуатационная с проектной производительностью 50 тыс. т. в год в 1942—1948 гг. Всего добыча составила 50 тыс. т. в год угля, потери — 167 тыс. т., что вошло составной частью в движение запасов по шахте № 5, куда в 1949 г. было передано поле шахты № 6 вместе с остаточными запасами по пласту 10.

Шахта № 5 была введена в эксплуатацию в 1948 г. и до объединения с шахтой № 10 с 01.01.64 г. добыла 4574 тыс. т угля,

Состояние шахтного фонда АО «Интауголь»

№ п/п	№№ шахт	Год заклад ки	Год сдачи в эксплуатацию	Проектная мощность при вводе в эксплуатацию	Отрабатываемые пласты	Год закрытия	Изменения
1.	1	1941	1946	300	11—7	1982	31.12.82 ликвидирована—вошла в шахту «Глубокая»
2.	2	1941	1946	150	6—1	—	—
3.	3	1941	1943	100	2, 1	1949	с 01.01.50 на правах участка вошла в шахту «Глубокая»
4.	4	1941	1943	150	II	—	объединена с шахтой № 5—10 с 01.01.71 в шахту № 4—5—10
5.	5	1941	1949	200	10, 9	—	объединена с шахтой № 10 с 01.01.64 и с шахтой № 4 с 01.01.71 в шахту № 4—5—10
6.	6	1941	1943	50	10	1949	на правах участка вошла в шахту № 5
7.	10	1945	1947	100	8, 7	—	объединена с шахтой № 5 с 01.01.64
8.	7	1941	1943	50	11	1950	с 01.01.51 вошла в шахту № 9 на правах участка
9.	8	1941	1943	50	10	1950	с 01.01.51 вошла в шахту № 9 на правах участка
10.	9	1944	1948	300	11—9	—	реконструирована и вместе с ГОФ сдана в эксплуатацию в декабре 1980 г.
11.	11	1950	1954	500	11—8	—	—
12.	12	1949	1953	500	5—1	—	—
13.	13	1946	1950	150	8, 7	1970	в 1962 г. шахты №№ 13 и 14 сбиты горными выработками в шахту № 13—14
14.	14	1946	1950	100	6, 5, 4	1970	ликвидирована в 1970 г. в связи с отработкой запасов
15.	15	1954	1965	1200	11—7, 5—1	—	—
АО «Интауголь»							
Кожым	1	1942	1944	25	VII	1947	в конце 1947 г. шахта № 1 вошла в шахту № 2
	2	1944	1947	75	VII, IV, I	1961	—

Таблица 9.4.

Наименования шахт (с 01.10.1971) на 01.01.95 г.	Отрабатываемые пласты	Фактич. мощность шахты на 01.01.95 г.	Добыто с начала эксплуатации на 01.01.95 г., тыс. т	Потери на 01.01.95 г., тыс. т	Списано на 01.01.95 г., тыс. т	Остаток балансовых запасов на 01.01.95 г., тыс. т	Фактически добыто в 1994 г., тыс. т	
							рядового угля	из угольных пачек
«Пионер»	—	—	23708	7413	2733	—	—	—
«Глубокая»	11, 10, 8, 7, 5—1	1200	30172	9501	2122	53597	1320	789
—	—	—	632	311	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
«Восточная»	11—8	1170	37330	12468	3160	65885	1411	847
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	311	216	—	—	—	—
—	—	—	209	149	—	—	—	—
«Капитальная»	11—7, 5—1	2100	53975	14891	8941	169982	2099	1297
«Западная-11»	11, 10, 8	1520	39966	13462	7562	31279	2002	1241
«Западная-12»	5—1	620	13950	7240	1118	110789	132	84
—	—	—	7509	2864	2376	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
«Интинская»	11—7, 5—1	1690	36654	11441	4396	319715	2062	1353
	11—7, 5—1	8300	244416	79956	32408	751247	9026	5611
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	2096	343	—	22106	—	—

потеряв при этом 1170 тыс. т (с учетом добычи и потерь по шахте № 6).

Шахта № 10 сдана в эксплуатацию в 1947 г., объединена с шахтой № 5 в начале 1964 г., добыв к этому времени 2557 тыс. т угля и потеряв 463 тыс. т.

Шахта № 5—10 проработала 7 лет (1964—1970 гг.), довела общую добычу и потери угля по объединенному шахтному полю до 10418 тыс. т и 3590 тыс. т соответственно. В самом начале 1971 г. она была объединена с шахтой № 4, образовав одну техническую единицу — шахту «Восточная».

Шахта № 4 эксплуатировалась как самостоятельная техническая единица 27 лет (с 1943 по 1970 гг.), добыв за это время 5135 тыс. т угля, потери угля в недрах составили 2318 тыс. т. После объединения шахт № 4 и № 5—10 в одну шахту «Восточная» в начале 1971 г. последняя к 01.01.95 г. довела добычу угля с 15553 тыс. т до 37330 тыс. т., общие потери угля возросли с 5908 тыс. т до 12468 тыс. т.

Шахта № 9 (с 1971 г.— шахта «Капитальная») заложена в 1944 г., эксплуатируется с 1948 г. до настоящего времени. Всего по 01.01.95 г. шахтой добыто 53975 тыс. т угля, потери составили 14891 тыс. т.

Шахта № 7, заложенная в 1941 г., эксплуатировалась в 1943—1950 гг. Отрабатывала пласт 11, была сбита с горными выработками шахты № 9 в I квартале 1950 г. По состоянию на 01.01.50 г. добыча по шахте с начала эксплуатации составила 311 тыс. т угля, потери — 216 тыс. т.

Шахта № 8 заложена в 1941 г., эксплуатировалась в 1943—1948 годы как разведочно-эксплуатационная с производственной мощностью 50 тыс. т в год. Разрабатывала пласт 10. С 15 сентября 1948 г. шахта ликвидирована. Всего шахтой добыто 209 тыс. т угля, потери составили 149 тыс. т. Остаточные запасы переданы на шахту № 9.

Шахта № 11 начата строительством 10.12.50 г., является действующей с 21.12.54 г. до настоящего времени (с 1971 г. переименована в шахту «Западная-11»). Разрабатывает пласты 11, 10 и 8. Всего шахтой добыто на 01.01.95 г. угля 39966 тыс. т. Эксплуатационные потери составили 13462 тыс. т.

Шахта № 12 («Западная-12» с 1971 г.) заложена 22.12.49 г., эксплуатируется с 30.12.53 г. до настоящего времени. Разрабатывает пласты 5, 4, 3, 2 и 1. Всего по состоянию на 01.01.95 г. шахтой добыто 13950 тыс. т угля и потеряно 7240 тыс. т.

С 01.05.56 г. установлено общее руководство технических единиц (шахт) №№ 11 и 12.

Шахта № 13 начата строительством в 1945 г. (наклонный ствол заложен 08.06.45 г.), вступила в эксплуатацию 25.03.50 г. с проектной мощностью 150 тыс. т в год. Разрабатывала пласты 8 и 7. В 1962 г. горные выработки шахт №№ 13 и 14 сбиты с образованием шахты № 13—14. По состоянию на 01.01.63 г. шахтой добыто 2810 тыс. т угля, эксплуатационные потери составили 526 тыс. т.

Шахта № 14 заложена 15.06.45 г. (начало проходки вертикального ствола), вступила в число действующих 12.03.50 г. с проектной мощностью 100 тыс. т в год. Отрабатывала пласты 6, 5 и 4. По состоянию на 01.01.63 г. добыча и потери составили соответственно 1650 тыс. т и 450 тыс. т угля.

Шахта № 13—14 эксплуатировалась в 1963—1970 годы и за это время довела добычу угля с 4460 тыс. т до 7509 тыс. т (с начала эксплуатации), а эксплуатационные потери выросли с 976 тыс. т до 2864 тыс. т. В 1970 г. шахта № 13—14 была закрыта в связи с отработкой запасов. Остаточные запасы были списаны с полным снятием с учета.

Шахта № 15 («Интинская» с 1971 г.) начала строиться в 1954 г., стволы заложены 05.01.56 г., вступила в строй действующих с 01.09.65 г. с производственной мощностью 1200 тыс. т угля в год. Запроектирована на отработку всех рабочих пластов интинской свиты (11—7 и 5—1). В настоящее время отрабатывает верхние пласты 11, 10 и 8. Всего с начала ввода в эксплуатацию шахтой добыто 36654 тыс. т угля и потеряно 11441 тыс. т.

Всего с начала эксплуатации на Интинском месторождении добыто 244416 тыс. т угля, потери составили 79958 тыс. т. Кроме того, начиная с 1970 г. в статистической отчетности отдельно показывается списание запасов (экономически нецелесообразных к отработке и неподтвердившихся) с полным снятием последних с учета. Ранее списанные по актам запасы входили (включались) в потери. Всего за 1970—1994 гг. списано запасов (без отнесения в потери и с полным снятием с учета) 32408 тыс. т., в том числе по шахтам: «Пионер» — 2733 тыс. т, «Глубокая» — 2122 тыс. т, «Восточная» — 3160 тыс. т, «Капитальная» — 8941 тыс. т, «Западная-11»—7562 тыс. т, «Западная-12»—1118 тыс. т, «Интинская»—4396 тыс. т и бывшая № 13-14 — 2376 тыс. т.

Всего на Интинском месторождении по состоянию на 01.01.95 г. погашено запасов угля:

244416 (добыто) + 79958 (потери) + 32408 (списано) = 356782 тыс. тонн.

Добыча рядового угля (товарного угля зольностью в среднем около 30,0—30,6% в 1970—1980-е годы, а с 1994 г.—горной массы зольностью от 38,8% по шахте «Интинская», до 43,9% по шахте «Восточная») по годам и с начала эксплуатации Интинского месторождения показана в таблице 9.5.

Кожымское месторождение разрабатывалось разведочно-эксплуатационной шахтой № 1, проектной мощностью 25 тыс. т в год (начала строиться 1 сентября 1942 г., введена в эксплуатацию в июле 1944 г. и ликвидирована 1 ноября 1948 г.) и шахтой № 2, проектной мощностью 75 тыс. т угля в год (начала строиться 30 ноября 1944 г., введена в действие 22 декабря 1947 г. и ликвидирована 1 сентября 1961 г.). Шахта № 1 отработала только одну верхнюю лаву на выходе пласта VII под наносы на юго-восточном крыле Кожымской синклинали между реками Б. Седъель и Кожым. Ниже по падению пласт VII отрабатывался

Таблица 9.5.

Год	Добыча рядового угля, тыс. тонн		Год	Добыча рядового угля, тыс. тонн	
	за год	с начала разработки		за год	с начала разработки
1942	53	53	1948	1117	3460
1943	130	183	1949	1511	4971
1944	278	461	1950	1880	6851
1945	412	873	1951	2157	9008
1946	576	1449	1952	2477	11485
1947	894	2343	1953	2810	14295
1954	3324	17619	1975	8156	146769
1955	4036	21655	1976	8179	154948
1956	4377	26032	1977	8460	163408
1957	4615	30647	1978	8640	172048
1958	4769	35416	1979	8433	180481
1959	5027	40443	1980	8681	189162
1960	5112	45555	1981	8552	197714
1961	5212	50767	1982	8800	206514
1962	5209	55976	1983	8508	215022
1963	5400	61376	1984	8156	223178
1964	5724	67100	1985	8517	231695
1965	5942	73042	1986	8694	240389
1966	6473	79515	1987	8612	249001
1967	6957	86472	1988	9210	258211
1968	7032	93504	1989	9099	267310
1969	7214	100718	1990	8553	275863
1970	7361	108079	1991	8327	284190
1971	7402	115481	1992	7490	291680
1972	7530	123011	1993	7733	299413
1973	7693	130704	1994	9026	308439
1974	7909	138613			

шахтой № 2, которая в 1950-е годы вовлекла в разработку на юго-восточном крыле синклинали пласты IV и I, пересекла квершлагом Кожымскую синклиналь и на ее северо-западном крыле разрабатывала пласт I. Производственная мощность шахты возросла в 1959 г. до 300 тыс. т. Но незначительность балансовых запасов месторождения, не позволившая развить строительство новых шахт, привела к убыточности добычи на единственной маломощной шахте и, как следствие, к ее ликвидации. Всего шахтой № 1—2 на Кожымском месторождении добыто 2096 тыс. т угля, потери составили 343 тыс. т. Остаточные балансовые запасы в количестве 22106 тыс. т угля до настоящего времени числятся на Государственном балансе запасов полезных ископаемых РФ.

Добыча рядового (или товарного) угля по годам и с начала разработки Кожымского месторождения приводится в таблице 9.6.

Весь добытый шахтами рядовой уголь обогащается на двух групповых обогатительных фабриках мокрым способом в магнетитовой суспензии. Показатели переработки за 1994 год приводятся в таблице 9.7.

Таблица 9.6.

Добыча рядового (гелитоварного угля)

Год	Добыча рядового угля, тыс. тонн		Год	Добыча рядового угля, тыс. тонн	
	за год	с начала разработки		за год	с начала разработки
1944	8	8	1953	169	701
1945	24	32	1954	165	866
1946	26	58	1955	163	1029
1947	29	87	1956	188	1217
1948	56	143	1957	221	1438
1949	63	206	1958	236	1674
1950	76	282	1959	241	1915
1951	104	386	1960	214	2129
1952	146	532	1961	138	2267

Таблица 9.7.

Показатели обогащения интинских рядовых углей за 1994 год

Показатели переработки	Един. измер.	ГОФ «Капитальная» (действует с 01. 01. 81)	ГОФ «Интинская» (действует с 03. 12. 66)	Всего переработано
Переработано горной массы	тыс. тн	3849	4705	8554
Зольность	%	43,4	40,5	41,8
Концентрат	тыс. тн	1273	1782	3055
Выход	%	33,1	37,9	35,7
Зольность	%	24.1	24,2	24,2
Отсев	тыс. тн	1415	1791	3206
Выход	%	36,8	38,1	37,5
Зольность	%	32,7	32,3	32,5
Порода	тыс. тн	1141	1108	2249
Выход	%	29.6	23,5	26.3
Зольность	%	78,2	80,2	79,2
Потери	тыс. тн	20	24	44
Выход	%	0,5	0,5	0,5
Зольность	%	43,4	40,5	41.8

Основными потребителями интинских углей в 1994 г. были предприятия энергетики (Череповецкая ГРЭС — 1287 тыс. т, Апатитская ГРЭС — 316 тыс. т, Северодвинская ТЭЦ — 591 тыс. т, Интинская ТЭЦ — 219 тыс. т и др.), лесной промышленности (АО «Кондопога»—238 тыс. т, Архангельский ЦБК — 142 тыс. т, Сухонский ЦБК — 107 тыс. т, Соломбальский ЦБК — 61 тыс. т и др.), агропромышленного комплекса и коммунально-бытовые организации северных областей России. Значительные объемы топлива закуплены предприятиями и организациями МПС, МО и МВД. Поставлялся уголь в страны Прибалтики и Белоруссию.

К факторам, экономически затрудняющим выход интинских углей к потребителям, относятся:

— высокие затраты на добычу угля (выше только у подмосковных и дальневосточных углей — в пересчете на угольный эквивалент);

— низкое качество углей (теплотворность концентрата зольностью 24,0—24,6% составляет 4600—4900 Ккал/кг и отсева зольностью 32,0-33,0% —3900-4100 Ккал/кг; содержание серы — 1,5—3,0%);

— значительная удаленность от рынков сбыта (до 2000 км в центральные области России и до 1800 км — в северные области).

В то же время Интинское месторождение имеет хорошие горно-геологические условия, позволяющие с внедрением более совершенных технологий отработки и оборудования повысить производительность труда до нескольких сотен тонн угля в месяц на человека. Месторождение эксплуатируется сравнительно молодыми шахтами (глубина отработки 380—740 м). Основные рабочие угольные пласты имеют выдержанную мощность: 2,5—3,0 м по пластам 11 и 10 и 1,5—2,0 м по пластам 8, 5, 4, 3 и 1 (участками). Месторождение не опасно по горным ударам, внезапным выбросам угля и породы; природная газоносность углей не превышает 8—10 $м^3/т$; относительная метанообильность шахт составляет от 6,0 до 8,5 $м^3/т$; шахты относятся ко второй категории по метану; отсутствуют суфлярные выделения; в массиве угольные пласты не самовозгораются. Преобладание (до 80%) в общем количестве балансовых запасов, составляющих 2131,7 млн. т «эффективных запасов», т. е. запасов угля, локализованных на слабо нарушенных и имеющих пологое залегание участках (с углами падения менее 35°) значительно увеличивает перспективность Интинского месторождения для дальнейшей разработки.

В 1944 г. поставки интинского угля составили около 9 млн. т и выросли по сравнению с предыдущим годом на 1 млн. т. Кроме того, в северные и центральные районы России завозится уголь из других бассейнов, в том числе 0,4 млн. тонн из Арктики. В настоящее время дефицит в энергетическом топливе значительно компенсируется ввозом каменного угля невысокого качества из Экибастузского бассейна (Казахстан), отличающегося высокой зольностью (до 50%) и трудной обогатимостью. Прекращение добычи интинских углей приведет к необходимости ввоза на север Европейской части России до 10 млн. тонн угля из Кузбасса. Увеличить же потребление газа в этом регионе представляется возможным только после 2000 года (после освоения газовых месторождений Ямала и Баренцева моря). Возможно, добыча интинских углей получит развитие с выработкой сроков эксплуатации атомных электростанций России, таких как Ленинградская и Кольская. Чтобы не оставить северный район без электроэнергии, вновь поднимаются вопросы о строительстве Интинской ГРЭС.

10. ПЕРСПЕКТИВЫ УГЛЕНОСНОСТИ ИНТИНСКОГО РАЙОНА

Южнее широты ж. д. станции Абезь в Косью-Роговской (К.-Р.) впадине значительная угленосность приурочена к печорской серии. Встречаются в ней и мощные пласты угля. Последние, в основном, тяготеют к положительным структурам Интинского района. Некоторые из мощных пластов выявлены в передовых складках Урала или вблизи них, например, на рр. Лыаю, Юсь-иоль, Лынчариоль и др., на западе — на участках сочленения впадины с грядой Чернышева (Неченское, Больше-Сарьюгинское). На восточной окраине Печорской синеклизы, вблизи гряды Чернышева, обнаружено Кушшорское месторождение, расположенное на одноименном поднятии. Известны мощные угольные пласты и на самой гряде Чернышева, приуроченные к узкой синклинальной структуре, именуемой Шарью-Заостренской. Прогноз возможности проведения на названных месторождениях разведочных работ на обозримое будущее неблагоприятный, так как угли их высокозольные, имеют очень сложное строение, содержат множество полосок, прослоев аргиллита и углистого аргиллита. По данным поисковой разведки в интервале между пластом Неченским и интинским пластом 11 залегает терригенная толща мощностью 1440 м. Пласт Неченский распространен только в одноименной синклинали, на 12,5 км к ЮЗ от центриклинали при средней ширине 4 км. Глубина залегания пласта достигает 80 м. На остальной площади К.-Р. впадины пласт Неченский отсутствует.

Интинская свита с рабочими пластами распространяется на площади низменной равнины, примыкающей к долине р. Косью, преимущественно к ее левобережной части. Угольные пласты интинской свиты могут являться объектом разведки и отработки только при условии, если глубина их залегания будет сравнительно небольшой. Для выявления перспективных, т. е. доступных для отработки участков, нами был проведен анализ палеоструктурных особенностей впадины.

Изучение тектонических структур К.-Р. впадины (каждого объекта в отдельности) в 1970—1976 гг. и в 1987—1994 гг. проводилось:

— путем выявления изменчивости мощностей отложений и фаций (Муравьев, 1968, 1972; Шуреков, 1991, стр. 48—77);

— методом анализа расположения участков со слитными и расщепленными частями мощных угольных пластов (Ярославцев, Иванов, 1965, с. 132—147, Шуреков, 1976, рис. 4—7, 23—28; стр. 26—34, 95—119; и 1991, с. 48—77);

— посредством установления в каждом элементарном угленосном цикле мощных аллювиальных погребенных пермских песчаников (конгломератов), линейно ориентированных параллельно простиранию Интинской синклинали.

Результаты проведенных исследований позволили утверждать об одновременности развития тектонических структур и осадконакопления.

Этот вывод получен при изучении структур второго порядка гряды Чернышева и поднятия Чернова, а также структур третьего и четвертого порядка, расположенных в К.-Р. впадине, например, Ярвожского купола, Усть-Кочмесского и др. поднятий, Тарью-Харбейтыского вала, Интинской, Кожымской и др. антиклиналей, Воркутской, Интинской, Кожымской и др. синклиналей (Шуреков, 1991).

Таким образом, тектонической предпосылкой для прогноза перспективных угольных площадей является наличие в регионе палеоструктур, формировавшихся в пермском периоде — антиклинальных и куполовидных, а также мест пересечения продольных и поперечных палеоструктур. Причем куполовидные структуры отмечаются в местах пересечения продольных и поперечных структур. К названным положительным структурам, имеющим конседиментационный характер развития, как правило, приурочена повышенная (максимальная) угленосность, нередко представленная слитными (мощными) пластами угля. В случае, если в процессе геологического развития территории, антиклинальные и куполовидные структуры оказываются эродированными, то в районах с известной промышленной угленосностью, при сравнительно глубоком залегании угленасыщенных свит, в синклинальных структурах обнаруживаются не менее перспективные месторождения угля. Этот аргумент (признак) особо доказателен на примере Интинского угленосного района. Так, в эксплуатируемом Интинском и ранее разрабатывавшемся Кожымском месторождениях, разрез наполнен частыми угольными пластами, многие из которых обладают промышленным значением. Изложенные обстоятельства делают обоснованными меры по поставке эффективной детальной расшифровки современного и пермского структурных планов для всей рассматриваемой территории.

Геофизикой в обширной К.-Р. впадине установлены, а Интинской НГРЭ разбурены Усть-Кочмесская (Кочмесская) и Романъельская брахиантиклинали, простирающиеся на СВ 40—50°, размерами 19 х 8 км и 34 х 7 км, удаленные от города Инты на 35 и 20 км соответственно. Параметрической скважиной № 657 на Усть-Кочмесской брахиантиклинали установлены в интинской свите на глубине 559—1004 м 9 рабочих пластов мощностью 1,00—1,67 м. На Романъельской площади в скважине № 4 на глу-

бине 200—1360 м в буровом растворе отмечена угольная крошка. Как известно, нефтеразведчики не исследуют пересекаемые их скважинами угольные пласты. А угольщики не бурят глубоких поисковых скважин на перспективных структурах. В Кожымском пересечении К.-Р. впадины экспедицией «Интауглеразведка» выявлена новая угленосная структура — Комаюсская синклиналь с 3 пластами рабочей мощности. Кроме того, во впадине геофизическими работами установлены меньшие по размерам положительные структуры: Неченская, Нижне-Неченская, Западно-Интинская, Кымбажьюская, Поварницкая, Ягъельская, Оленье и др. Но положение интинской свиты в разрезах слагающих эти структуры отложений остается невыясненным, как и ее угленосность.

Наиболее перспективной представляется Романъельская антиклиналь, расположенная между высокоугленосным шахтным полем № 21 Инты и Усть-Кочмесской антиклиналью с 9 рабочими пластами. Романъельская антиклиналь достигает максимума в поперечнике в районе озер Косью-вад и Лемпуа-вад. Она выявлена в 1966 г. (сейсмопартия 163/60, авторы А. И. Иванов и др., 1967), прослежена по отражающим горизонтам перми, карбона, девона, силура и ордовика в 1983—84 гг. (сейсмопартия 11184, авторы В. Д. Гудков, В. П. Овчинникова). За последние годы (1984—1992) Интинской нефтеразведочной экспедицией на структуре пробурены шесть сравнительно глубоких скважин на нефть и газ (3420—3900 м). Данная антиклинальная структура протягивается параллельно Интинской синклинали и реке Уса в направлении с юго-запада на северо-восток. Юго-западная оконечность Романъельской антиклинали начинается недалеко от аэропорта города Инты и кончается за рекой Большой Кочмес, севернее озер Косью-вад и Лемпуа-вад, т. е. структура эта расположена не на большом удалении от города Инты.

Геологическая ситуация верхней части разрезов скважин, пересекших продуктивную (промышленную) угленосную толщу, представляется благонадежной. Наиболее перспективной ожидается юго-западная часть Романъельской антиклинали (то есть приближенная к г. Инте ее часть). Угольные пласты на антиклинали и ее крыльях предположительно характеризуются полого-наклонным залеганием.

По данным комплексной опытно-методической экспедиции (КОМЭ) Тимано-Печорского отделения ВНИГРИ глубина залегания нижнего контакта (подошвы) интинской свиты составляет от 1234 (скв. 4) и до 1560 м (скв. 6). Предположительно, мощность интинской свиты на Романъельской площади не меньше 600 м.

На Поварницкой площади глубина залегания нижнего контакта интинской свиты по тем же данным составляет от 780 м (№ 108-ПВ) до 1337 м (скв. № 8-ПВ), на Усть-Кочмесской площади этот показатель колеблется от 870 (скв. № 3-кч) и до 1095 м (скв. № 6-кч). На перечисленных выше Нижне-Неченской,

Западно-Интинской, Ягъельской и др. положительных структурах положение интинской свиты в разрезе прогнозируется на вполне доступной глубине.

Полевые исследования естественных обнажений р. Б. Инта в 1992 и 1994 гг. и результаты единичных анализов спорово-пыльцевого состава пород, а также данные карт кровли поверхности карбонатной толщи, составленные геофизиками по материалам сейсморазведки (Н. С. Борисов, 1990), позволяют предположить существование двух субмеридиональных положительных тектонических структур, в которых вскрывается интинская свита. Одна из них простирается параллельно Интинской синклинали на участке, где реку Б. Инта пересекает железнодорожный мост Северной дороги. Другая — с тем же простиранием, расположена вдоль ручья Анкудин-ель. Нефтеразведчики эту структуру назвали «Оленье». Указанные погребенные поднятия в будущем могут стать объектами проверки их угленосности.

Названные площади (структуры) территориально примыкают друг к другу и имеют общность физико-географических условий формирования угленосной толщи. Это дает основание предполагать в них сравнительно хорошую угленосность и рекомендовать проведение поисковой разведки.

Перспективы угленосности лекворкутской свиты Интинского района ограничиваются одним пластом, вскрывающимся в самой ее верхней части. Это — пласт VII Кожымского месторождения (он до 1962 г. разрабатывался шахтой рудника Кожым). Далее на север пласт VII распространен только в южной части Интинской синклинали. Здесь он имеет индекс «0».

В случае положительных результатов поисковых работ ожидается не только приращение запасов энергетических (возможно малозольных) углей, но и будет доказана правильность теоретического положения о том, что современный структурный план области практически соответствует палеоструктурам прошлых эпох. Этот вывод позволит коренным образом изменить подход к прогнозу новых угленосных площадей в Печорском бассейне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Общие геологические ресурсы углей Интинского района огромные и составляют 56215 млн. т. В их числе углей марки Д — 11816 млн. т, бурых углей — 44399 млн. т. В данное время в районе эксплуатируется только Интинское месторождение, имеющее хорошие горно-геологические условия разработки: оно не опасно по горным ударам, внезапным выбросам угля и породы. Шахты относятся ко второй категории по метану, отсутствуют суфлярные выделения. В массиве угольные пласты не самовозгораются. Геотермические условия в угленосных толщах Интинского района для ведения горных работ, по имеющимся данным, являются благоприятными. В зоне промышленной угленосности до глубины 1200 м температура пород не превышает +25°, поэтому при отработке углей до этой глубины для снижения температуры проведения дополнительных работ не потребуется. Гидрогеологические условия освоения месторождений угля в Интинском районе также, в основном, благоприятные. В шахтах г. Инты обводненность относительно умеренная и существенных трудностей при строительстве и эксплуатации шахт не представляет.

Расположение угледобывающего Интинского района в южной части Печорского бассейна, в местности распространения тундровых лесов и полноводных рек создает заметное улучшение условий для акклиматизации людей. Это проявляется хотя бы в том, что в благоприятные летние сезоны интинские трудящиеся, при умеренной затрате труда, вознаграждаются урожаем картофеля, лука и другой драгоценной зелени.

При обеспечении выхода к морю (через Архангельск), а также на Урал, в Сибирь (через Соликамск), т. е. при осуществлении поставок печорских углей по сокращенному железнодорожному пути, в корне можно изменить проблему использования ресурсов Интинского месторождения. «Расчеты, проведенные только по разведанным и оценочным участкам Печорского бассейна... из-за простых горно-геологических условий, высокого уровня механизации, производительности труда, в два с лишним раза превышающие отраслевые, а также с учетом огромных ресурсов можно обеспечить прирост добычи до 15—20 млн. т в год по коксующимся и до 60—70 млн. т в год по энергетическим углям... Использование печорских углей на Урале рентабельно по сравнению с другими даже при существующем обходном (Котлас — Киров — Урал) пути... Южная часть Печорского бассейна

имеет огромный потенциал высококалорийных углей. Частично выполнены проработки по строительству: на базе Интинского месторождения — Интинской ГРЭС и на базе Сейдинского — Усинской ГРЭС» (газета «Геолог Севера» № 16 (313) от 14 июля 1995 г.).

Для геологов-угольщиков разрезы угленосной толщи Интинского района ценны своей наглядностью. В ней представлены все разновидности литологических комплексов, которые резко обособлены друг от друга, что облегчает выделение элементарных угленосных циклов (ЭУЦ) и проведение в разрезе цикла объективной фациальной диагностики многослоев (пачек). Границами ЭУЦ служат подошвы почвенно-элювиальных образований, возникшие в условиях суходольного заболачивания. Нами они отнесены к пачке I. В Донбассе их именуют «кучерявчиками».

Материалы исследования керна углеразведочных скважин путем их детального послойного описания, построения детальных литологических колонок и подробных литологических профилей вкрест простирания угленосных структур, а также анализа литолого-прочностных карт с выделением на них границ труднообрушаемых песчаников (конгломератов) — позволили получить развернутую генетическую характеристику разреза ЭУЦ (см. раздел 2.2.4.). Этому же способствовало составление карт «Палеогеография стадии развития речной системы при формировании ЭУЦ угольных пластов 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 и 11». Установлено, что в каждом разрезе ЭУЦ с полным набором фаций выделяются пять отличающихся друг от друга многослоев (пачек). Формирование каждой пачки (I, II, III, IV и V) происходит в зависимости от изменения географической среды под влиянием периодических тектонических погружений и поднятий структур торфо(угле) накопления (долгоживущего прогиба), а также от синхронных встречных к ним движений («подтока» и «оттока» К и ОТ дневной поверхности) подземных и наземных вод. Рис. 2.4, 2.6.

Анализ изменчивости мощностей и фаций в основных структурных элементах Косью-Роговской впадины позволил установить их допермское заложение (например, Усть-Кочмесское поднятие, Ярвожский купол, Интинская, Кожымская антиклинали, Усинско-Сейдинская депрессия и др.), сходство и совпадение расположения палеоструктур с современными. Факты постепенного уменьшения и увеличения междупластий расщепляющихся угольных пластов обнаруживаются в районах перехода от положительных к отрицательным структурам и наоборот.

Такая унаследованность отмечается и при рассмотрении развития пермских речных долин в пределах Интинской синклинали, отложения которых выявлены в каждом литоцикле. Направление (простирание) палеодолин соответствует современному простиранию Интинской синклинали.

Все это однозначно свидетельствует о конседиментационном и тектонически активном характере развития Косью-Роговской впадины при формировании в ней угленосной толщи. Предуральская краевая система (ПКС) и расположенная в ней Косью-

Роговская впадина (КРВ) формировались в продолжении всей перми. Согласно данным С. Л. Афанасьева (М., «Недра», 1987), длительность существования перми оценивается в 41 млн. лет. Унаследованный характер развития ПКС, в том числе и КРВ сохраняется в продолжении всего мезозоя и кайнозоя. Это обозначает, что общий возраст ПКС, по данным названного исследователя, составляет около 287 млн. лет.

Углеобразование в долгоживущем Предуральском краевом прогибе, бесспорно, происходило в мульдообразной (синклинальной) структуре. Краевой прогиб, естественно, являлся и является долговечным конечным приемником сноса, состоявшего и состоящего из смеси многометровой плотной и рыхлой толщи, возникшей от поступающего в приемник твердого и жидкого стоков. Накопление жидкого стока в синклинальной структуре явилось причиной появления в ней напорных вод, а конседиментационный и активный тектонический характер развития Косью-Роговской впадины привели к формированию артезианской (водонапорной) системы. Такое утверждение вытекает из сущности артезианского бассейна подземных вод, определяемого как комплекс водоносных горизонтов, слагающих разрезы структур в виде синеклиз и синклинальных прогибов (Маккавеев, 1971, с. 12). Существование в пермской осадочной толще артезианской системы создавало в прогибе активную гидродинамическую обстановку. Данная особенность отчетливо проявляется в эпоху углеобразования, когда в прогибе меняются условия морского осадконакопления наземными, или господствует исключительно континентальная обстановка со сменой «водоема» (озера) на наземные («речные», болотные) условия. Исторически углеобразование в прогибе происходило в промежутке: лекворкутское время — конец пермского периода. В такой благоприятной обводненной среде шло формирование ЭУЦ и угленосной толщи в целом. Из сказанного следует: твердый сток в долгоживущем прогибе образует осадочно-породную основу седиментационного бассейна, а жидкий порождает напорную в нем среду, т. е. насыщенную подземной водой основу. Единство осадочно-породного бассейна (ОПБ) и неотрывно связанная с ним артезианская система (АС), как следует из изложенного, является природной формой существования долгоживущих прогибов. И, наоборот, существование долгоживущего прогиба является предпосылкой, местом возникновения и развития осадочно-породного бассейна и артезианской системы.

Процессы, особенности прогрессивного развития ПКС во времени и пространстве взаимосвязаны и взаимообусловлены. В связи со сказанным важно отметить необходимость дальнейшего изучения упругих свойств артезианского бассейна. Представляется, что АС, обладая упругим свойством, в фазы дряхления речной системы, суходольного заболачивания местности и торфообразования обуславливает выравнивание рельефа почти до «пенеплен», создает пластичное состояние осадочной толщи в бассейне, при-

водит к формированию и существованию в прогибе относительно гладкой поверхности почвы угольной залежи. Упругое свойство АС имеет также влияние на эволюцию тектонических движений, исключая тем самым катастрофические последствия при тектонических дислокациях. Длительность во времени, сравнительно спокойный характер течения пликативных и дизъюнктивных перемещений в упругой земной коре обеспечивает стабильность и последовательность формирования всех осадочных напластований. Бассейн артезианский включает и горизонты грунтовых вод, распространенных в пределах данной структуры (Геологич. словарь, М., 1973, с. 69), которые также могут приобретать напорные свойства. Поэтому даже незначительные вертикальные тектонические движения могут стать причиной появления новых прослоев и слоев осадков в низменной равнине.

Как видно, явление накопления осадков и слоеобразования во внутриконтинентальных долгоживущих прогибах правомерно относить к явлениям, близким таковым в приморье, но имеющим артезианскую природу формирования. Господство в угольной геологии концепции о прибрежно-морском генезисе угленосной толщи являлось благодатной почвой для утверждения понятия о том, что трансгрессии и регрессии являются основными факторами углеобразования. Однако, бесспорные данные о формировании угленосных толщ не только в приморье, но и во внутриконтинентальных структурах (долгоживущих прогибах), т. е. в наземно-континентальных условиях, приводят к утверждению о наличии альтернативных форм их генезиса. Однако до сих пор не осуществлялось распознавание и разграничение особенностей условий и обстановок прибрежно-морского седиментогенеза от условий и обстановок собственно-наземно-континентального осадконакопления, т. е. от накопления осадков в ходе вертикального перемещения наземных и подземных вод. Гидролого-гидрогеологический признак позволяет факторам, приписываемым в теории углеобразования только трансгрессиям и регрессиям, противопоставлять сходные по процессу явления «оттока и подтока», возникающим при тектонических погружениях и поднятиях местности от соответствующих встречных вертикальных движений подземных, а также наземных вод. Эти явления, как показывает моделирование (раздел 2.2.4.), приведенное на рисунке «Спираль» (рис. 2.6.) представляют альтернативную форму накопления осадков в приморье — не отмеченную ранее форму накопления осадков во внутриконтинентальных долгоживущих прогибах. Осадконакопление в конечных приемниках стока — долгоживущих прогибах, было названо артезианским литогенезом. (Шуреков, 1991, с. 112).

Долговечное поступление твердого и жидкого стоков в конечные приемники сноса, т. е. в долгоживущие прогибы (в нашем примере — Предуральский краевой прогиб), и формирование продуктов стока в огромное линейно-протяженное геологическое тело, распространенное на всю длину прогиба, а под действием своего веса

уходящего глубоко в нижние горизонты Земной коры, требует серьезного анализа. Дело в том, что факт существования долговечных приемников сноса и факт влияния нагрузки продуктов сноса на их ложе (ложе долгоживущих прогибов), сторонниками прибрежно-морского генезиса угленосной толщи рассматривается как односторонний процесс направленного погружения. При этом, как правило, умалчивается (игнорируется) явление существования и накопления жидкого стока в долгоживущих прогибах, и теоретические суждения, в основном, они ведут о напластованиях твердого стока. Попытки оценки в историческом аспекте геологической роли жидкого стока, поступающего в долгоживущие прогибы с образованием безнапорных резервуаров или напорных (седиментационных) систем, приверженцами прибрежно-морского генезиса угленосной толщи воспринимаются отрицательно. Они склонны весь процесс возникновения залежей торфяников (углей) объяснить только трансгрессиями и регрессиями моря на его побережье (П. П. Тимофеев и др.). Конечно, для высказывания представления о направленном погружении в эпохи накопления неугленосной нижней половины осадочной толщи палеозоя в прогибе имеется бесспорное основание. В нижнем и среднем палеозое под действием отрицательных движений, вызванных активным опусканием Уральской геосинклинали, восточный склон Восточно-Европейской платформы испытывал долговечное прогибание. Этот склон и формировавшаяся здесь линейная депрессия, носят название перикратонного прогиба (Муравьев, 1968, с. 193—201). Подтверждением существования прогиба является толща, состоящая преимущественно из известняков нижнего и среднего палеозоя, сформировавшихся в мелководном морском бассейне общей мощностью более 6000 м. Как представляется, долговечное прогибание есть также результат возникновения гравитационного потенциала, устремленного радиально к центру Земли.

Однако долговечное поступление твердого и жидкого стоков в конечные приемники сноса (т. е. в долгоживущие прогибы) не прекращалось и в последующие эпохи. В нашем примере оно происходило на протяжении всей перми, но уже под влиянием положительных вертикальных движений в области Палеоурала (Уральской геосинклинали). На рубеже карбона и перми отмечено начало и развитие инверсии (подъема) в области Урала, и на месте упомянутого перикратонного прогиба закладывается Предуральский краевой прогиб. В последнем в пермский период под влиянием подъема Урала происходило направленное воздымание. Подтверждением отчетливо обнаруживающихся процессов воздымания краевого прогиба служат следующие признаки:

— появление и господство терригенного осадконакопления. С начала перми и до конца кунгурского века (талатинского времени) на антиклинальных поднятиях обнаруживается карбонатное осадконакопление, а в синклинальных структурах — морское неугленосное терригенное. В последующие века перми осадко-

накопление только терригенное или доминирующее терригенное сопровождается углеобразованием;

— переход сравнительно глубоководных морских отложений ассельско-сакмарско-артинского ярусов (турбидиты и другие) в мелководно-морские (в талатинской свите), переход в низах уфимского яруса циклически переслаивающихся мелководно-морских терригенных образований на углесодержащие континентальные (в лекворкутской свите), а выше — в уфимском (интинской свите), казанском, татарском ярусах, переход на преимущественно континентальные и исключительно континентальные. В указанные эпохи, включающие отложения уфимского, казанского и татарского ярусов, возникали и количественно наращивались пропластки и пласты угля, что, несомненно, связано с континентальными условиями осадконакопления. Причиной упомянутых переходов, т. е. изменения характера литогенеза, как нам представляется, нужно признать подъем (продолжающуюся инверсию) в области Урала и распространение процесса этого подъема на районы Воркутской части Предуральского прогиба. Примерно такое же мнение (представление) было высказано А. В. Македоновым (1965, с. 225), отметившим, что «угленосные формации — ... — сопряжены с поднятиями соседней территории», Л. Б. Рухиным (1969, с. 640) — «угленосные толщи возникают, как правило, в момент общего поднятия смежных складчатых сооружений»;

— общая мощность пермской системы, накопившейся в эпоху направленного воздымания, превышает 6000 м.

Важно отметить, что на фоне инверсии Урала и под влиянием действующих при этом сил, направленных вверх, в Предуральском прогибе преобладают положительные движения. Последние вызывали медленное поступательное воздымание прогиба, несмотря на существование и действие сил тяжести, провоцирующих его погружение. Сила тяжести, возникающая от нагрузки более чем 6000-метровой толщи карбонатных пород нижнего и среднего палеозоя (от ордовика до каменноугольной системы включительно), проявляла себя лишь в качестве некоторого уравновешивающего фактора, о чем свидетельствует отсутствие господства явления направленного погружения. Во второй половине пермской эпохи, вследствие прогрессирующих воздыманий области, началась общая регрессия пермского моря. Такую эволюцию можно проследить по изменению хода накопления от сравнительно глубоководной флишоидной морской бельковской свиты и до формирования толщи переслаивания мелководных морских отложений с континентальными, углесодержащими в лекворкутской свите, а выше по разрезу — исключительно континентальных.

Названные тектонические процессы направленного погружения и направленного воздымания совершаются на одной крупной территории. В нашем случае эта территория расположена в полосе от западной окраины гряды Чернышева и до западной окраины Западно-Сибирской низменности, ширина ее около 200 км. В ней размещаются субмеридиональные Предуральский краевой прогиб

и складчатая структура Урала, протягивающиеся от Ледовитого океана и до южных их границ (2100 км). Характерно, что продукты твердого и жидкого стоков, в основном, оседают и растекаются на одной площади долгоживущего Предуральского краевого прогиба. Оседая и растекаясь в продолжении многих миллионов лет, продукты стока способствуют возникновению осадочной толщи, несущей основную нагрузку на ложе долгоживущего прогиба, и скоплению этой толщи в его недрах. Однобокий учет данной особенности скопления огромной толщи и однонаправленное действие ее веса создал иллюзию существования в прогибах только направленного погружения. Важный этап инверсии Урала (его подъема) и действие сил инверсии при этом многими не принимается во внимание или заменяется понятием «регрессивный этап развития».

Общее направленное воздымание территорий Предуральского палеопрогиба и Палеоурала, совершавшееся на крупном сегменте планеты Земля (примерно на площади 200 x 2100 км), как устанавливается, не нарушало хода последовательного накопления пород и углей. Об этом свидетельствует угленосная толща, возникшая при инверсии Урала, являющаяся частью осадочно-породного бассейна в долгоживущем прогибе, формирование которого неотрывно связано с артезианскими водами.

Результаты анализа изменчивости мощностей и фаций привели к выводу о некотором сходстве пермского рельефа (палеорельефа) с современным. В пермский период линейное палеоподнятие Чернова, палеогряда Чернышева и Палеоурал несколько возвышались относительно Косью-Роговской палеовпадины (Шуреков, 1991, с. 48—77), что свидетельствует о роли последней в качестве конечного приемника сноса твердого и жидкого стоков и о том, что области сноса, т. е. области питания твердым и жидким стоком, гипсометрически находились выше поверхности долгоживущей (седиментационной) впадины.

Разница в абсолютных отметках палеовозвышенностей (областей питания наземными и подземными водами) над долгоживущим Предуральским палеопрогибом способствовала переходу в верхней перми (в эпоху углеобразования) подземных (пластовых) вод в напорное состояние. Так, в промежуточную субфазу погружения устанавливалась обстановка суходольного заболачивания (рис. 2.6. «Спираль»). При этом дневная часть поверхности низменности обводнялась до уровня, зависящего от величины напора.

Возникает объективное представление о существовании в палеозое Косью-Роговской впадины (Предуральского краевого прогиба) нескольких относительно самостоятельных видов вертикальных тектонических движений.

Первый вид — направленное погружение впадины в нижнем и среднем палеозое при формировании морской карбонатной 6-километровой толщи. Как уже утверждалось, данное движение вызывалось действием силы тяжести осадочной толщи и погружением

восточного склона Восточно-Европейской платформы на фоне отрицательных перемещений Уральской геосинклинали. Этот прогиб именуется Перикратонным.

Второй — направленное воздымание впадины в пермском периоде и в последующие эпохи под влиянием сил инверсии Палеоурала. В уфимском, казанском и татарском веках направленное воздымание впадины способствовало углеобразованию. Данный прогиб именуется Предуральским.

Третий — развитие структур одновременно с осадкообразованием, т. е. зарождение и эволюционное (конседиментационное) развитие структур, возникших, по всей вероятности, благодаря перемещению пластических масс нижележащих напластований (верхний ордовик), устремленных местами вверх (Усть-Кочмесское поднятие, Ярвожский купол и др.) или, наоборот, вниз (Усинско-Сейдинская депрессия, Верхнекосьюнская синклиналь и др.). Во всяком случае, формирование конседиментационных структур, видимо, связано с глубинными процессами.

Четвертый — циклические погружения и поднятия, периодически повторяющиеся примерно через 100 тыс. лет и за этот отрезок времени обуславливающие формирование разрезов элементарных угленосных циклов. Их можно назвать мелкоамплитудными. Ход развития этого вида движений и особенности формирования разреза элементарного угленосного цикла из возобновляющихся отложений рассмотрен в рис. 2.6. («Спираль») и рис. 2.7. Возможно, циклогенез развивается под действием единого планетарного механизма и связан с периодическими поднятиями магмы из горячей мантии. Интервалы между поднятиями магмы, по мнению сторонников учения о тектонике плит, также принимаются равными 100 тыс. лет. Существование (проявление) циклообразующих вертикальных тектонических движений («—» и «+») в крупном сегменте планеты Земля, охватывающем всю территорию Урала и Приуралья подтверждается вышеизложенными результатами исследований (см. рис. 2.1, 2.6, 2.7 в разделе 2.2.4). Г. А. Иванов (1946, с. 431—452; 1968, с. 461—884) эти движения называют мелкими ритмическими (или слоеобразующими) колебательными движениями.

В результате наших исследований сделано заключение о нижеследующем.

Признание доминирования направленного погружения перикратонного прогиба, т. е. зоны опускания, развившейся на востоке Русской платформы под влиянием отрицательных движений Уральской геосинклинали в нижнем и среднем палеозое, а также доминирования направленного воздымания Предуральского краевого прогиба под влиянием положительных (в основном радиальных) движений при инверсии Палеоурала в пермскую и последующие эпохи, приводит к утверждению о долговечности формирования названных отрицательных структур, т. е. долгоживущих прогибов. В перикратонном долгоживущем прогибе, как известно, осадконакопление происходит в мелководном морском

бассейне, а при развитии Предуральского краевого прогиба — сначала в условиях мелководного моря (например, нерасчлененные ассельские и сакмарские отложения), а затем, вслед за артинскими и кунгурскими осадочными образованиями по причине воздымания прогиба и отступления (регрессии) моря, наступает смена морских условий на континентальные и переход в исключительно континентальные условия (верхняя пермь — этап (торфо) угленакопления). В эпоху существования Предуральского краевого прогиба при формировании осадочных напластований в синклинальных условиях, подчиняясь закону сообщающихся сосудов, в них неизбежно образуются артезианские (напорные) воды. Прогиб как всегда является конечным приемником сноса продуктов твердого («осадочно-породного») и жидкого стоков. Обстановка торфо (угле) накопления возникает только в отрезки времени континентального (наземного) осадконакопления, создающая при периодической смене географической среды от наземного (элювий, болото — торфяники, речная обстановка) к подводным условиям, т. е. к обстановке «водоема». Это приводит к появлению цикличности, т. е. повторяемости пачек пород (многослоев), формирующихся в определенные отрезки времени развития циклогенеза. Выяснилось, что прогиб с артезианской природой существования, неминуемо возникающей в синклинальных структурах, при наличии сочетания мелкоамплитудных радиальных тектонических движений (погружений и поднятий) и встречных к ним вертикальных перемещений природных вод, обеспечивает появление и развитие элементарных угленосных циклов (ЭУЦ). Только в этих условиях создаются явления ПОДТОКА и ОТТОКА К и ОТ дневной поверхности подземных и наземных вод, которые в конце концов способствуют и обеспечивают последовательность залегания литологических разностей в разрезе ЭУЦ. Кромс всего, активность природных вод, их подвижность (напорное состояние) в долгоживущих прогибах, как устанавливается, провоцируется конседиментационным развитием тектонических структур в долгоживущем прогибе, т. е. активный в нем тектонический режим вызывает подвижность вод в земной коре. Механизм циклообразования, приведший к повторяемости пачек пород в осадочной толще, как нам представляется, обусловлен общепланетарными причинами и зависит от циклического движения горячей магмы из мантии и остывания ее за определенный отрезок времени. (С. Уеда, 1980, с. 61—76).

Как видно, взгляд на формирование пермской угленосной толщи, изложенный в данной работе, резко отличается от существовавших и существующих представлений на углеобразование в Печорском бассейне, высказанных Г. А. Ивановым — гипотезе о лагунно-баровом, прибрежно-морском генезисе и точки зрения об обстановке «срединной морской суши», разработанной Б. Л. Афанасьевым, В. И. Яцуком, Г. М. Ярославцевым и др. исследователями. Установленные особенности осадконакопления, тектонические и гидролого-гидрогеологические предпосылки, благоприятствующие

формированию пермской угленосной толщи, в значительной мере использованы для прогноза перспективных на уголь площадей. Наличие антиклинальных, куполовидных, локальных или линейно протяженных палеоструктур, которым свойственно конседиментационное развитие в пределах долгоживущих прогибов, выдвигается в качестве основного критерия прогноза угленосности.

ЛИТЕРАТУРА

Альтовский М. Е. и др. Образование нефти и формирование ее залежей. — М., «Гостоптехиздат», 1958.

Антыпко Б. Е. Гидрогеологические емкости горноскладчатых областей СССР. — М.: «Недра», 1966.

Аммосов И. И. Твердое органическое вещество недр и нефтегазоносность. В книге «Петрология органического вещества в геологии горючих ископаемых». — М., 1987, с. 18—50.

Аммосов И. И., Бабушкин П. Г., Гречишников Н. Г. и др. Промышленно-генетическая классификация углей СССР. — «Наука», М., 1964, с. 175.

Афанасьев Б. Л. Палеотектоника и угленосность. — «Недра», 1968, с 60—126.

Афанасьев Б. Л., Ярославцев Г. М., Яцук В. И. Об условиях образования угленосных отложений в краевых прогибах на примере Печорского бассейна. // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока Европейской части СССР. — М.: «Госгеолтехиздат», 1961.—Сб. 1, с. 5—22.

Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники. «Госгеолтехиздат», 1954.

Ботвинкина Л. Н. Древний ландшафт Земли.— М.: «Знание», 1973.— с. 32—43.

Ботвинкина Л. Н. Ритмы и циклы в осадочных горных породах.— М.: «Знание», 1977.— с. 12—39.

Ботвинкина Л. Н., Алексеев В. П. Цикличность осадочных толщ и методика ее изучения. Свердловск. Изд-во Уральского университета, 1991.— с. 5—32, 185.

Брудастов А. Д. Осушение минеральных и болотных земель.— М., «Сельхозгиз», 1955, с. 29.

Бурцев Д. Н., Гаврилин К. В. и др. Воркутское месторождение. // Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР.— М.: «Недра», 1965.— т. 3. Печорский угольный бассейн, с. 268—292.

Винниченко В. П., Мирзаев М. Н., Хайцер Л. Л. Палеоразмыв угольного пласта Тройного в Усинском месторождении Печорского бассейна. // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока Европейской части СССР. — М.: 1976. — Вып. 8.— с. 220—226.

Войновский-Кригер К. Г. Некоторые вопросы структуры Печорского бассейна. // Материалы геологического угольного совещания: Труды института геологических наук АН СССР.— М., 1947.—Вып. 90.

Войновский-Кригер К. Г. О ширине углеобразующей зоны. // Советская геология.— М.: 1949.— Сб. 33.

Войновский-Кригер К. Г. О геотектоническом развитии Печорского бассейна. // 25 лет геологического изучения Воркутского угольного месторождения.— Сыктывкар, 1958, с. 59—69.

Волков В. Н. Генетические основы морфологии угольных пластов.— М.: «Недра», 1973.— с. 7—60.

Волков В. Н. Геология и охрана ресурсов ископаемых углей.—Л.: «Недра», 1985.—с. 60—64.

Вылцан И. А. К вопросу о соотношении ритмов различного порядка в их стратиграфических эквивалентах в осадочных формациях. // «Геология и геофизика».— 1967.— № 11.

Высоцкий И. В., Оленин В. И. и др. Нефтегазоносные бассейны зарубежных стран.— «Недра», 1981, с. 15.

Гейслер А. Н. Синхронные горизонты в циклических осадочных толщах. // Литологический сборник.— М.— Л.: «Гостехиздат», 1950.— Вып. III.— с. 7—13.

Геологический словарь.— М., 1973, с. 69.

Глотов В. Е. Палеогидрогеологические предпосылки для угленакопления на примере Северо-Востока Азии. // Эволюция углеобразования на Северо-Востоке Азии.— Магадан: Дальневосточное отд. АН СССР, 1987.— с. 19—27.

Гранович И. Б., Куклев В. П, Пичугин И. В., Степанов Ю. В. и др. Характеристика угленосной формации. // Угленосная формация Печорского бассейна.—Л. «Наука», 1990, с. 72—79.

Гранович И. Б., Степанов Ю. В., Судаков Б. В. Вещественно-петрографический состав, метаморфизм и качество углей. // Угленосная формация Печорского бассейна.— Л., «Наука», 1990, с. 72—129.

Дмитриев Г. А. Интинское ископаемое озеро. // «Природа».—1956 г.— № 11.—с. 105—107.

Дмитриев Г. А. Условия захоронения нижнепермских позвоночных в Интинском районе и их палеогеографическое значение. // 25 лет геологического изучения Печорского угольного бассейна.— Сыктывкар, 1958,—с. 137—144.

Добродеев О. П. Ритмы почвообразования на территории Приазовья в плейстоцене. // Ритмы и цикличность в природе.— М., 1970.—с. 182—208.

Дэвис С., де Уист Р. Гидрогеология.— М.: «Мир»,1970, с. 30.

Жемчужников Б. А. Основные выводы изучения аллювиальных накоплений в угленосной толще Донецкого бассейна. // Аллювиальные отложения в угленосной толще среднего карбона Донбасса.— М.: АН СССР, 1954.— с. 290.

Жемчужников Ю. А. О возможности и условиях захоронения аллювиальных осадков в ископаемых толщах. // Аллювиальные отложения в угленосной толще среднего карбона Донбасса.— М.: АН СССР, 1954.— с. 9—90, 117—209.

Жемчужников Ю. А., Яблоков В. С. и др. Строение и условия накопления основных угленосных свит и угольных пластов среднего карбона Донецкого бассейна. // Труды ГИН АН СССР — М.: АН СССР, 1960.— ч. 2— с. 243—368.

Зайдельман Ф. Р. Эколого-мелиоративное почвоведение гумидных ландшафтов. // Москва, ВО «Агропромиздат», 1991, с. 14; 16; 197—212.

Иванов Г. А. Угленосные формации.— Л.: «Наука», 1967.—с. 49—68.

Иванов Г. А., Македонов А. В., Иванов Н. В. Методы изучения ритмичности (цикличности) осадочных толщ. // Цикличность отложений нефтегазоносных и угленосных бассейнов.— М.: «Наука», 1977.— с. 17—37.

Иванов Г. А., Тимофеев П. П. Современное состояние учения об угленосных формациях и сущность формационного анализа. // Угленосные формации и их генезис.— М., «Наука», 1973, с. 8—13.

Игонин В. М., Шурекова Н. А. О возрасте лекворкутской свиты перми Печорского угольного бассейна. // Материалы по геологии востока Русской платформы.— Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1974.— с. 47—51.

Ифанов С. А. Расщепление пластов пакета N Воркутского месторождения. // — В книге «25 лет геологического изучения Печорского угольного бассейна». Сыктывкар, 1958.

Канев Г. П., Колода Н. А., Молин В. А., Муравьев И. С. Верхняя пермь Севера Предуральского краевого прогиба. // Проблемы стратиграфии Урала. Серия препринтов УРО АН СССР.— Свердловск, 1990.

Карцев А. А., Вагин С. Б., Басков Е. А. Палеогидрогеология,— М.: «Недра», 1969.—с. 17—36.

Клюжина М. Л. Проблемы стратиграфии Урала. // Проблемы стратиграфии кембрия Урала.— Свердловск, 1990.— с. 60—62 (Препринт) УрО АН СССР).

Коллектив авторов. Угленосная формация Печорского бассейна.— Л. «Наука», 1990, с. 7.

Коллектив авторов. Воркутинский угленосный геолого-промышленный район. Сыктывкар, 1994. с 238.

Королев М. Е. Гидрогеологические условия рудообразования.— Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1982.— с. 46—107.

Крашенинников Г. Ф. Условия накопления угленосных формаций СССР.— М.: Изд-во МГУ, 1957.— с. 160.

Кудряшов В. В. Торфяник как растущее тело.— М., 1929. с. 17.

Кузькокова Н. П., Енокян Н. В., Гуськов В. А., Шуреков Н. А., и др. Опорный разрез нижней перми реки Кожым. // Серия препринтов Коми филиала АН СССР. Сыктывкар. 1980.

Левина Е. Ф. Ориентировка осушительных систем по гидрогеологическим условиям.— «Бюлл. МОИП», отд. геол., 1962, вып. 2.

Логвиненко Н. В. Современное осадкообразование и типы литогенеза. // Справочник по литологии.— М: «Недра», 1983 — с. 5—7.

Лушин Ю. В. Неудобный. // Очерки: Синдром Арала и др. Изд-во «Правда». Библиотека «Огонек». 1989. № 15. с. 32—47.

Люткевич Е. М., Лобанова О. В. Пелециподы перми Советского сектора Арктики. // Труды ВНИГРИ, 1960.— Вып. 149.

Маслов Б. С. О подземном питании болот. // «Бюлл. МОИП», отд. геолог., 1967, вып. 2.

Македонов А. В. Угленосные формации и их основные признаки. // История угленакопления в Печорском бассейне.— М.—Л.: «Наука». 1965— с. 217—218, 225.

Маккавеев А. А. Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии. // «Недра», М. 1971. с. 12.

Матвеев А. К. Метаморфизм углей. Геологический словарь. «Недра». М. 1973. с 406.

Муравьев И. С. Структура, палеография и фации в турнейское время в Печорском Приуралье. // «Советская геология».—1967.— № 2.

Муравьев И. С. Карбон Печорского Приуралья.— Казань: Изд-во Казанск. ун-та, 1968. с. 38—128, 193—201.

Муравьев И. С. Стратиграфия и условия формирования пермских отложений Печорского Приуралья.— Казань: Изд-во Казанск. ун-та. 1972.

Муравьев И. С., Гизатуллин З. З., Игонин В. М. и др. Новые данные по стратиграфии пограничных отложений нижней и верхней перми Урала и Восточно-Европейской платформы. // ДАН СССР.—1984—т. 274 — № 4 — с. 901—903.

Муравьев И. С., Гизатуллин З. З., Игонин В. М. и др. О положении границы между нижним и верхним отделами перми на Урале. // «Советская геология».—1986.—№ 4— с. 84—92.

Муромцева В. А., Гуськов В. А. Пермские морские отложения и двустворчатые моллюски Северной Арктики. — Л., 1984— с. 154.

Наседкина В. А., Зенкова Г. Г., Абрамова А. Н. Проблемы стратиграфии девона на Урале. // Проблемы стратиграфии Урала.— Свердловск, 1990— с. 49 (Препринт / УРО АН СССР).

Никонов М. Н. О роли торфонакопления в формировании мезорельефа суши.— Сборник статей по изучению торфяных месторождений. М., 1956.

Никонов М. Н. Торф как геологическое образование. // Сборник статей по изучению торфяных месторождений.— М., 1956.

Овчинников А. М. Общая гидрогеология.— М.: «Госгеолтехиздат», 1955.— с. 5—17, 111—135, 239—304.

Овчинников А. М. Палеогидрогеология и ее значение при решении вопросов поисков месторождений полезных ископаемых. // «Советская геология».—1966.—№ 4—с. 35—40.

Орлов В. И. Ход развития природы лесоболотной зоны Западной Сибири.— Л.: «Недра», 1968— с. 3, 26, 101, 153.

Орлов В. И. Анализ динамики природных условий и ресурсов.— М.: «Наука», 1975.

Парпарова Г. М., Неручев С. Г. Катагенез и нефтегазоносность. «Недра», Л. с. 240, 1981.

Пиннекер Е. В. Проблемы региональной гидрогеологии.— М.: «Наука», СО АН СССР, 1977.

Приходько Ю. Н. Условия захоронения кожи нижнепермских позвоночных в Интинском угольном месторождении.— Сыктывкар: Изд. Коми филиала Всесоюзного геогр. об-ва, 1962.— Вып. 7.

Приходько Ю. Н. Роль размывов в формировании Интинского каменноугольного месторождения. // Геология нефти и газа Северо-Востока Европейской части СССР.— М.: «Недра», 1964— с. 201—207.

Пономарев Т. Н. Геологический очерк Воркутского угленосного района Северной области.— Труды ЦНИГРИ. Вып. 109. Л., 1938.

Пономарев Т. Н. Геологический очерк Интинского угленосного района Печорского округа Коми АССР.— Труды ЦНИГРИ. Вып. 125. Л., 1939, с. 25—65.

Родионов Н. Г. К вопросу о времени образования разрывных нарушений в Печорском угольном бассейне. // Третья научно-техническая конференция Печорского угольного бассейна, посвященная результатам научных исследований в 1968—1969 гг.: Тезисы докладов.— Воркута, 1970.

Родионов Н. Г. О времени образования некоторых разрывных нарушений Воркутской синклинали Печорского бассейна. // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока Европейской части СССР.— Сыктывкар. 1972.— Сб. 7.

Родионов Н. Г. О характере некоторых этапов формирования гряды Чернышева. // Тезисы докладов Первой Республиканской научно-технической конференции.— Воркута, 1973— с. 11—13.

Романовский С. И. Динамические режимы осадконакопления. Циклогенез — Л., «Недра», Ленинградск. отделение, 1985, с. 14—67; 116—145; 236—251.

Романовский С. И., Тараканов А. С., Бергер В. И. Литогеодинамический анализ угленосных и турбидитных формаций. Методические рекомендации.— Л., 1990, с. 11—21; 46—62.

Рухин Л. Б. Основы общей палеогеографии.— Л., «Гостоптехиздат», 1969. с. 640.

Сукачев В. Н. Болота, их образование, развитие и свойства.— Пг., 1923— с. 13—32.

Сэия Уеда. Новый взгляд на Землю.— М., Изд-во «Мир», 1980, с. 61—70.

Тимофеев П. П. Юрская угленосная формация Тувинского межгорного прогиба.— М.: «Наука», 1964— с. 85—201.

Тимофеев П. П. Процессы седименто-литогенеза угленосной формации.— М.: «Наука», 1983— с. 3—10.

Тимофеев П. П. Аспекты развития учения об осадочных формациях (к теории формационного анализа). // «Литология и полезные ископаемые», 1994. № 6, с. 3—22.

Тихвинская Е. И., Тихвинский И. Н., Игонин В. И. и др. Пермская система. Кунгурский ярус, его объем и распространение. // Материалы по геологии Востока Русской платформы.— Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1967.— Вып. 2.— с. 3—53.

Трофимук А. А., Карагодин Ю. Н. Теоретические и прикладные вопросы цикличности седиментогенеза. // Основные теоретические вопросы цикличности седиментогенеза.— М., 1977, с. 3—33.

Уилсон К. Л. Уголь — мост в будущее.— М.; «Недра», 1985.

Устрицкий В. И. Тектоника Пай-Хоя и северной оконечности Полярного Урала. // Труды НИИГА: Сб. статей по геологии и нефтеносности Арктики.— Л., 1961.— т. 125.— Вып. 17.

Ферсман А. Е. Геохимия.— Л., ОНТИ, 1934, с. 286.

Хайцер Л. Л., Иванова Л. Н. Об условиях образования глинистых пород различной окраски в континентальных отложениях угленосной толщи Печорского бассейна. // Материалы по геологии и полезн. ископ. С-В. Европейской части СССР. 1965, вып. 4.

Холодов В. Н. К проблеме генезиса ископаемых элизионных впадин. // «Литология и полезн. ископаемые», 1990, 1991, статьи 1 и 2, соответственно на с.с. 3—25; 104—123.

Цеховский Ю. Г., Муравьев В. И., Джаббур Р. Гидротермально-осадочный литогенез на Аравийской плите. // Известия вузов «Геология и разведка», 1994, №№ 2, 3, статьи 1 и 2, соответственно на с.с. 33—41 и 50—59.

Чалышев В. И. Ископаемые почвы пермских угленосных отложений Северо-Востока Европейской части СССР. // Научные доклады Коми филиала АН СССР.— Сыктывкар, 1974.— Вып. 2.

Чувашов Б. И. О биогеографических связях раннепермского бассейна Урала и Приуралья. // Палеогеографическое районирование и биостратиграфия.— Новосибирск, 1977— с. 116—131.

Чувашов Б. И. Пермская система, нижний отдел, пограничные отложения нижней-верхней перми.— Свердловск, 1990а. (Препринт / УрО АН СССР).

Чувашов Б. И. Дальнейшие задачи изучения пермской системы на Урале. // Проблемы стратиграфии Урала. Каменноугольная система. Пермская система. — Свердловск, 1990б (Препринт / УрО АН СССР).

Шаевич Я. Е. Цикличность лессовых пород и методы ее изучения на примере юго-западной Сибири. // «Инженерная геология».—1979.—№ 2, с. 59—66.

Шанцер Е. В. Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований. // Труды АН СССР.— М., 1966. —Вып. 161—с. 53.

Шарудо И. И., Москвин В. И. и др. О влиянии геохимической среды на качество углей. // «Химия твердого топлива».— 1978 —№ 1— с. 3—9.

Шуреков Н. А. Расщепление угольных пластов в Интинском месторождении Печорского бассейна. // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока Европейской части СССР.— Сыктывкар. 1970. Вып. 6, с. 63—73.

Шуреков Н. А. К вопросу об открытии Интинского угленосного района. // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока Европейской части СССР.— Сыктывкар, 1970. Вып. 6, с. 269—271.

Шуреков Н. А. Перспективы поисков технологических углей на Северо-Востоке Интинского района (Печорский бассейн). // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока Европейской части СССР.— Сыктывкар. 1970. Вып. 7, с. 276—281.

Шуреков Н. А. Опорный разрез пермских отложений района реки Большая Сарыюга. // Изв. высш. учебн. завед.— «Геология и разведка». 1974. № 5. с. 25—32.

Шуреков Н. А. Геологическое строение и угленосность Сарыюгинского месторождения. // Вопросы геологии, минералогии и геохимии угленосных отложений СССР.— Изд-во Ростовского университета. 1975, с. 35—40.

Шуреков Н. А. Пермские угленосные отложения юга Печорского бассейна. / Казань. Изд-во Казанского государственного университета. 1976.

Шуреков Н. А. О гидрологической и гидрогеологической сущности угленосных формаций (на примере Печорского бассейна). / Казань: Изд-во Казанского университета. 1991.

Шурыгина М. В. Проблемы стратиграфии силура. // Проблемы стратиграфии Урала.— Свердловск, 1990. (Препринт / УрО АН СССР) — с. 20—27.

Ярославцев Г. М. К вопросу о методике изучения палеогеографических условий углеобразования. // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока Европейской части СССР.— М., 1962.— Сб. 2, с. 67—73; с. 132—146.

Ярославцев Г. М., Ифанов С. А. Геотектоническое и палеогеографическое значение расщепления пласта Мощного в Воркутском угленосном районе Печорского бассейна. // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока Европейской части СССР.— Сыктывкар, 1965.— Вып. IV.— с. 132—147.

Pruvost Pierre. Sedimentation et subsidense // Centensire dela societe geologigue de France. Livre jubilaire 1830—1930, t. 11 Paris, 1935. — P. 545—589.

Weller I. M. Cyclotems and larger sedimentary cycles of the Pennsylvanian. Journ. Geology—1958,—Vol. 66.—№ 2.—P. 195—207.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ (Н. А. Шуреков, А. М. Оллыкайнен) 3
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ 5
1.1. Административное и географическое положение, транспортные условия, экономическая характеристика 5
1.2. История геологического изучения Интинского угленосного района (Н. А. Шуреков, А. М. Оллыкайнен) 6
2. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК 21
2.1. Положение бассейна Интинского угленосного района в общей геологической структуре Печорского бассейна (Н. А. Шуреков) 21
2.2. СТРАТИГРАФИЯ (Н. А. Шуреков) 21
2.2.1. Нижний отдел — подугленосная пермь 25
2.2.2. Верхний отдел — угленосная пермь 27
2.2.3. Надугленосные отложения 37
2.2.4. Литология и фации угленосных отложений (Н. Л. Шуреков) 38
2.3. Тектоническое строение (А. М. Оллыкайнен) 60
2.4. Палеогеографические особенности Косью-Роговской впадины и закономерности формирования в ней тектонических структур (Н. А. Шуреков) 67
3. ОПИСАНИЕ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РЕГИОНА . . 75
3.1. Месторождения Косью-Роговской впадины 75
3.1.1. Интинское угольное месторождение (А. М. Оллыкайнен) . . 75
3.1.2. Северо-западное крыло Интинской антиклинали (А. М. Оллыкайнен, В. В. Енин) 101
3.1.3. Кожымское месторождение (А. М. Оллыкайнен) 110
3.1.4. Комаюское месторождение (А. М. Оллыкайнен) . . . .
3.1.5. Усть-Кочмесская площадь (А. М. Оллыкайнен) 122
3.1.6. Северо-восточное продолжение Интинского месторождения (район ст. Кочмес) Н. А. Шуреков, А. М. Оллыкайнен . . . 128
3.1.7. Ошперское месторождение (А. М. Оллыкайнен, В. В. Енин) 134
3.1.8. Неченское месторождение (А. М. Оллыкайнен) 142
3.1.9. Сарьюгинское угольное месторождение (Н. А. Шуреков) . 150
3.1.10. Месторождения Верхнекосьинской синклинали (или верхнего течения реки Косью) (Н. А. Шуреков) 161
3.2. Месторождения гряды Чернышева 167
3.2.1. Шарью-Заостренское месторождение (Н. А. Шуреков, А. М. Оллыкайнен, В. П. Данилов) 167
3.3. Район восточной окраины Печорской синеклизы 181
3.3.1. Кушшорское буроугольное месторождение (Н. А. Шуреков, Т. С. Сеничева) 181
4. УГЛЕНОСНОСТЬ (обобщение всех данных: А. М. Оллыкайнен) 189
5. КАЧЕСТВО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА (В. П. Куклев, А. М. Оллыкайнен) 194
6. ПОПУТНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И КОМПОНЕНТЫ (А. М. Оллыкайнен, В. В. Енин) 209
6.1. Полезные ископаемые во вмещающих и перекрывающих отложениях 209
6.2. Полезные ископаемые в углях 226
6.3. Полезные компоненты в углях, вмещающих и перекрывающих отложениях 226

7. МЕРЗЛОТНО-ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ (Т. С. Сеничева, Н. А. Шуреков) . . 233
7.1. Инженерно-геологические условия (Н. А. Шуреков) . . . 237
7. 2. Газоносность (Н. А. Шуреков) 244
8. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ (Н. А. Шуреков, А. М. Гальчук, Е. В. Степащенко) 245
9. РЕСУРСЫ, ДОБЫЧА, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕЙ, ПОПУТНЫХ ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ (А. М. Оллыкайнен) 257
10. ПЕРСПЕКТИВЫ УГЛЕНОСНОСТИ ИНТИНСКОГО РАЙОНА (Н. А. Шуреков, А. М. Оллыкайнен, В. С. Ильин-Козловский) . . 271
ЗАКЛЮЧЕНИЕ (Н. А. Шуреков) 275
ЛИТЕРАТУРА 285

Альберт Михайлович Оллыкайнен

Никифор Александрович Шуреков

УГОЛЬНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ИНТИНСКОГО РАЙОНА (ПЕЧОРСКИЙ БАССЕЙН)

Технический редактор
Т. Н. Новикова
Корректор
Г. И. Мальцева

Сдано в набор 12.02.96.
Подписано в печать 24.03.97.
Формат бум. 60 x 90¹/₁₆. Типогр. № 1.
Усл. печ. л. 18,25. Уч. изд. л. 19,2.
Тираж 500. Заказ № 216.

Интинская городская типография
169830 Инта, Чернова, 1.

Лицензия КР № 0018 от 20.06.94 г.