

П. П. Тимофеев Л. И. Боголюбова В. И. Копорулин

СЕДИМЕНТОГЕНЕЗ
И
ЛИТОГЕНЕЗ
ОТЛОЖЕНИЙ
ИНТИНСКОЙ СВИТЫ
ЮГА ПЕЧОРСКОГО
УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

«НАУКА»

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



П. П. Тимофеев Л. И. Боголюбова В. И. Копорулин

СЕДИМЕНТОГЕНЕЗ
И
ЛИТОГЕНЕЗ
ОТЛОЖЕНИЙ ИНТИНСКОЙ СВИТЫ
ЮГА ПЕЧОРСКОГО
УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

Труды, вып. 528

Основаны в 1932 году



МОСКВА «НАУКА» 2002

Russian Academy of Sciences
Geological Institute

P.P. Timofeev, L.I. Bogolyubova, V.I. Koporulin
**SEDIMENTOGENESIS AND LITHOGENESIS
LATE INTINIAN SUITE OF THE SOUTH PECHORA COAL BASIN**

Transactions, vol. 528

Тимофеев П.П., Боголюбова Л.И., Копорулин В.И.

Седиментогенез и литогенез отложений интинской свиты юга Печорского угольного бассейна. – М.: Наука, 2002. – 224 с. (Труды ГИН; Вып. 528).

ISBN 5-02-006499-8

В монографии представлены результаты седиментологических и литологических исследований угленосных отложений интинской свиты Интинского угольного региона. Рассмотрены фациальная природа углесодержащих отложений и угольных пластов, приводится краткая характеристика пермских отложений, а также некоторые особенности их строения и состава.

Для седиментологов, литологов, преподавателей и аспирантов вузов.

Табл. 24. Ил. 41. Фото-табл. 48. Библиогр.: 88 назв.

Редакционная коллегия:

академик *Ю.Г. Леонов* (главный редактор),
М.А. Ахметьев, Ю.О. Гаврилов, Ю.В. Корякин, С.А. Куренков,
академик *М.А. Семихатов*

Ответственный редактор

доктор геолого-минералогических наук *Б.В. Полянский*

Рецензенты: *С.И. Жмур, О.В. Япаскurt*

The monograph presents the results of lithological investigations on the coal deposits of the Intian coal region. Considered problems of the facia origin of the coals and rocks, given is a short description of the Permian deposits and some peculiar features of their structure and compositions.

For sedimentologists, lithologists, teachers and post graduate students.

Tabl. 24. Il. 41. Foto-tabl. 48. Bibliogr. 88.

Editorial Board:

Academician *Yu.G. Leonov* (Editor-in-Chief),
M.A. Akhmeteyev, Yu.O. Gavrilov,
Yu.V. Koryakin, S.A. Kurenkov, Academician M.A. Semikhatov

Responsible Editor: *B.V. Polyansky* D.Sc. (Geology and Mineralogy)

Reviewers: *S.I. Zhmur, O.V. Yapaskurt*

ISBN 5-02-006499-8

© Российская академия наук, 2002

© Издательство “Наука”,

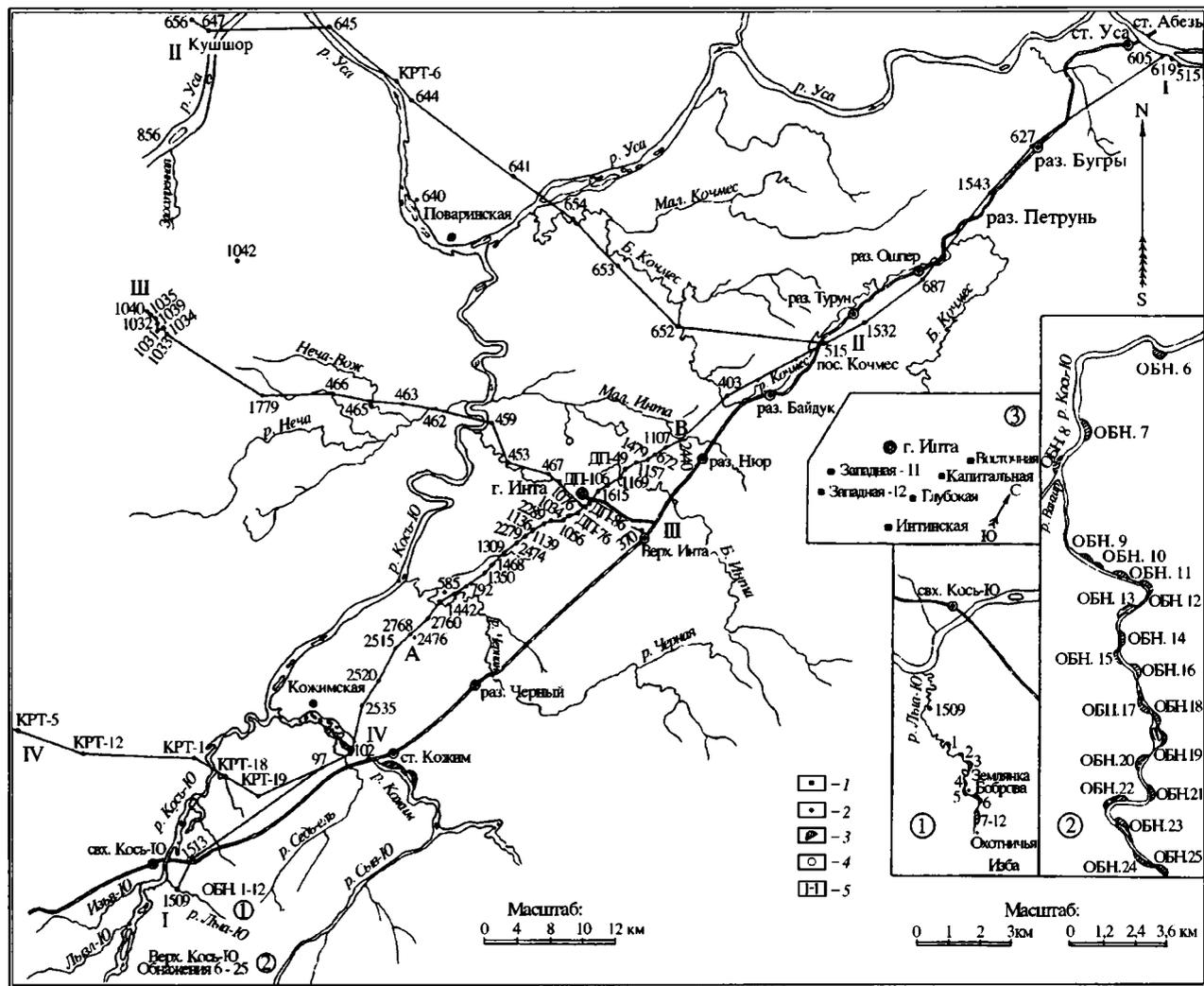
художественное оформление, 2002

ПРЕДИСЛОВИЕ

Исследования на тему “Обобщение геологических материалов по Интинскому угольному региону Печорского каменноугольного бассейна с целью объективной оценки промышленной угленосности и определения оптимальных объемов разведочных работ”, предлагаемые вниманию читателей, выполнены сотрудниками Геологического института Российской академии наук по просьбе Интинской геолого-разведочной экспедиции “Интауглеразведка” концерна “Интауголь” Минтопэнерго Российской Федерации (протокол от 24 сентября 1992 г.). Это соглашение было подписано от Геологического института РАН членом-корреспондентом АН СССР – РАН П.П. Тимофеевым (руководитель работ), а со стороны Интинской геолого-разведочной экспедиции “Интауглеразведка” ее директором В.С. Ильиным-Козловским, главным геологом концерна “Интауголь” А.М. Оллыкайненом и главным геологом Интинской геолого-разведочной экспедиции Л.А. Шестаковым.

Основная задача этого соглашения, как видно из указанной выше темы, заключалась в разработке рекомендаций по прогнозу угленосности Интинского угольного региона Печорского каменноугольного бассейна. Для этого нам необходимо было методом комплексного детального литолого-фациального изучения и генетического формационного анализа разреза наиболее углесодержащей интинской свиты (верхняя часть воркутской серии) и нижней части сейдинской свиты (печорская серия), имеющих позднепермский возраст, определить генезис как углесодержащих отложений, так и самих углей, выяснить эволюцию осадочного процесса, разработать геологические критерии прогноза, определить направление геолого-разведочных работ с целью расширения как общей, так и промышленной угленосности Интинского угольного региона. По мнению П.П. Тимофеева, интинская свита полностью соответствует уфимскому ярусу Унифицированной стратиграфической схемы Урала.

При заключении соглашения предполагалось детальное описание разрезов буровых скважин как находящихся в бурении, так и, возможно, сохранившихся от бурения прошлых лет. Однако при весьма небольших, но продолжительных буровых работах описан лишь один полный разрез по скважине 2768 (мощность около 1400 м). Скважина пересекла разрез интинской свиты (забой в 19 м ниже первого угольного пласта) мощностью 659 м и значительную часть сейдинской свиты печорской серии мощностью приблизительно 740 м, включая низы казанского яруса. Закончено описание в кернохранилище разреза скважины 2476, начатое Н.А. Шурековым (интинская свита от пласта 9 до забоя), ниже нулевого угольного пласта почти до основания аллювиального песчаника общей мощностью 383 м. Для общего ознакомления с разрезами пермских отложений В.И. Копорулиным описаны обнажения по р. Кожим (свиты гусиная, бельковская, талатинская, лекворкутская (нижняя пермь) и интинская (верхняя пермь), общая мощность 2250 м) и по р. Юсь-Иоль (50 м). Кроме того, проанализированы разрезы, описанные ранее А.П. Ротамем, три разреза по р. Лыя-Ю и два разреза по р. Кожим, относящиеся к нижней части интинской свиты (юг региона). Описаны угольные пласты (0–11) в 31 точке на шахтах Западная-11, Западная-12, Интинская, Глубокая, Капитальная и Восточная. Отобраны также образцы углей из скважины 2476 (Южно-Чернореченская площадь). Из всех описанных разрезов пород и из углей отобраны образцы, изготовлены шлифы и аншлифы, сделаны макро- и микрофотографии.



Как видно из изложенного, авторы в силу объективных причин обладали весьма ограниченным собственным материалом. Поэтому нами было проанализировано значительное количество разрезов и профилей, пробуренных ранее скважинами экспедиции “Интауглеразведка”. Однако недостаточно детальное описание затрудняло их фациальную интерпретацию. По этим более или менее представительным скважинам было составлено четыре фациальных профиля (рис. 1):

а) продольный профиль вдоль простирания угленосных отложений (южная часть Косью-Роговской впадины) по линии I–I с юго-запада на северо-восток: скважины 1509 и 1513 (правый берег р. Косью у свх. Кось-Ю), 97, 102 (левый берег р. Кожим у совхоза Кожим), 2535, 2520, 2515, 2768, 2760, 535, 1442, 792, 1350, 1468, 1309, 2474, 2279, 1136, 1139, 2289, 1056, 1034, ДП-76, 1076, ДП-88 (южнее г. Инта), ДП-106, 1615, 1169 (правый берег р. Большая Инта), ДП-49, 1157, 1479, 672, 1107, 2240 (правый берег р. Малая Инта), 403 (юго-восточнее разъезда Байдук), 515 (пос. Кочмес), 1532 (разъезд Турун), 687 (разъезд Ошпер), 1543 (севернее разъезда Петрунь), 627 (разъезд Бугры), 619 (восточнее ст. Уса и Абезь, на левом берегу р. Усы);

б) три поперечных профиля вкрест простирания угленосных отложений через южную часть Косью-Роговской впадины: профиль по линии II–II: скважины 656, 647 (правый берег р. Уса), КРТ-6, 644, 641, 654 (правый берег р. Кочмес), 653, 652 (левый берег р. Кочмес), 515 (пос. Кочмес); профиль по линии III–III: скважины 1040, 1033, 1179, 466, 465, 463, 462 (правый берег р. Неча), 459 (правый берег р. Косью), 453 и 467 (правый берег р. Инта), 1076; профиль по линии IV–IV через южное замыкание Косью-Роговской впадины: скважины КРТ-5, КРТ-12, КРТ-1, КРТ-18 (правый берег р. Косью), КРТ-19, 97.

Фациальный анализ наших материалов, а также ознакомление с фондовыми отчетами и опубликованными статьями и монографиями предыдущих исследователей Печорского каменноугольного бассейна в целом и смежных регионов позволили решить поставленную задачу в соответствии с упомянутым соглашением. Поэтому авторы не касаются многих геологических проблем, таких как история исследований, орогидрография, стратиграфия, тектоника и некоторых других разделов геологии региона. Однако в процессе работы авторы ознакомились с мнениями предыдущих исследователей, которые по-разному освещали общие и частные проблемы геологии Северо-Востока европейской части России.

На основе комплексного детального литолого-фациального изучения и генетического формационного анализа отложений интинской свиты, основной угленосной свиты Интинского угольного региона (в новом понимании), разработана научная концепция об условиях терригенно-глинистого и древнего торфяного осадконакопления, дана генетическая геологическая классификация отложений, вмещающих угли, и органического вещества угольных пластов, выявлены закономерности размещения генетических и фациальных типов углей в разрезе и на площади, установлены зоны максимального древнего торфонакопления, их миграции во времени и пространстве, разработаны критерии прогноза качества углей для изучения отложений в целом и предложены рекомендации для дальнейшей постановки поисковых и разведочных работ на уголь в Интинском угольном регионе.

Печорский каменноугольный бассейн авторы подразделяют на два крупных



Рис. 1. Схематическая карта расположения скважин и обнажений юга Печорского угольного бассейна (Интинский угольный регион), масштаб 1:400 000

1 – шахты Интинского месторождения; 2 – номера скважин на уголь; 3 – обнажения; 4 – структурные скважины; 5 – линии профилей; цифры в кружках: 1–2 – схемы расположения обнажений на юге региона, 3 – схема расположения шахт в районе г. Инта

региона – Воркутский угольный на севере и Интинский угольный на юге, которые различны по ряду критериев и имеют свои специфические особенности. Для них характерны разные структурные планы и палеоландшафты, несколько отличаются типы осадочного процесса и их распределение во времени и на площади, направленность и интенсивность смены торфоносных зон, их величина и ширина, по-разному сочетаются континентальные и прибрежно-морские обстановки осадко- и торфонакопления и некоторые другие особенности формирования угленосных отложений. Граница раздела регионов проходит примерно по широте, несколько севернее пос. Абезь. Более подробно это будет рассмотрено в главе VIII.

Монография посвящена рассмотрению процессов осадко- и торфонакопления и породообразования, а также ряду общих проблем геологии Интинского угольного региона, в том числе прогнозу качества углей.

Сбор и обработка всех собранных материалов осуществлены членом-корреспондентом АН СССР – РАН П.П. Тимофеевым, докторами геол.-минер. наук Л.И. Боголюбовой и В.И. Копорулиным при техническом участии В.А. Котова, М.М. Андросовой и Т.И. Сенниковой. Авторы признательны коллективу “Интауглеразведка” – директору В.С. Ильину-Козловскому, главному геологу концерна “Интауголь” А.М. Оллыкайнену, а также геологам “Интауглеразведка” М.Г. Гамранову, Л.А. Шестакову, Н.А. Шурекову, С.В. Шараповой и другим ее сотрудникам, которые способствовали выполнению наших исследований.

Написание монографии осуществлялось под общим руководством члена-корреспондента АН СССР – РАН П.П. Тимофеева, которым написаны предисловие, главы – I, II, VIII и общее заключение, главы III, IV, V написаны Л.И. Боголюбовой и П.П. Тимофеевым, а В.И. Копорулиным – главы VI и VII.

КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИНТИНСКОГО УГОЛЬНОГО РЕГИОНА

Изучением пермских отложений Северо-Востока европейской России занимались геологи самого различного профиля, начиная с экспедиционных исследований А.И. Шренка (1837 г.) и Э.К. Гофмана (1847–1850 гг.). В дальнейшем специальные работы на уголь были проведены А.А. Антиповым в 1857 г. и П.П. Матафтиным в 1912 г. Затем, после некоторого перерыва, в 1924–1929 гг. под руководством А.А. Чернова состоялись поисково-съемочные работы в бассейнах рек Косью, Кожима, Инты, Усы и некоторых других. Результаты этих исследований позволили дать обоснованное заключение о широком развитии в этом регионе пермских угленосных отложений. И только с 1931 г. началось более или менее систематическое изучение Северо-Востока европейской России, что в конечном итоге привело к обособлению Печорского каменноугольного бассейна, простирающегося вдоль Приполярного и Полярного Урала [8, 10, 25, 37, 51–53, 76].

Эти исследования вначале привели к открытию Воркутинского месторождения, а затем к выявлению Интинского, Тальбейского, Заостренского, Шарьинского, Кожимского и ряда других месторождений. Все они имеют разное геологическое строение и принадлежат к различным современным структурам Западного Приуралья. Но самое главное, что в значительной мере затрудняет их изучение и прогноз угленосности, это их принадлежность к разным континентальным, континентально-прибрежно-морским палеогеографическим обстановкам древнего, т.е. позднепермского осадко-торфонакопления. Для них характерен широкий генетический диапазон фаций – от делювиально-пролювиальных, аллювиальных (горный, равнинный, приустьевой, устьевой аллювий), озерных (приустьевых, долино-речных, междельтовых на побережье, междолининных, прилегающих к области сноса), озерно-болотных, болотных до прибрежно-морских, включая лагунные. Наиболее широким распространением пользуются озерно-болотные и озерные обстановки осадко- и торфонакопления в изученной части Интинского угольного региона, так как она расположена вблизи воздымающегося Урала. На северо-запад и запад в сторону современного Печорского моря, а также внутренних частей Тимано-Печорской синеклизы угленосные отложения Печорского бассейна в целом фациально замещаются осадочными образованиями, имеющими в основном прибрежно-морской и морской генезис.

В связи с этим отдельные площади Печорского бассейна на различных уровнях древнего осадочного процесса имели неодинаковую ширину торфообразующих зон и, как следствие, разную количественную и качественную характеристику торфо(угле)носности. Наиболее перспективными оказались Воркутское и Интинское месторождения углей, поэтому на них в первую очередь было сосредоточено основное внимание исследователей.

В данной монографии авторы не останавливаются на столь обычных разделах, как история изученности, стратиграфия, тектоника и некоторых других аспектах геологии Интинского угольного региона, а тем более Печорского угольного бассейна в целом. Все эти сведения читатели могут найти в большом количестве в рукописных отчетах и печатных публикациях, где часто по-разному, порой против-

речиво и без должного обоснования излагаются геологические проблемы этих регионов. В монографии приводится список наиболее значимых печатных работ, которые в той или иной мере привлекли внимание авторов при формировании своих представлений по седиментологии, литологии и некоторым другим проблемам Северо-Востока европейской части России.

Изученные авторами монографии разрезы интинской и нижней части сейдинской (до первого конгломерато-гравийно-песчаного горизонта аллювиальных отложений с эрозионным контактом в основании) свит, а также верхов лекворкутской свиты (аллювиальные песчаники, залегающие с размывом на различных горизонтах прибрежно-морских отложений как Интинского, так и всего Печорского угольного бассейна), большинство исследователей относят к верхней половине воркутской и самой нижней части печорской серий в соответствии с региональной стратиграфической схемой Печорского угольного бассейна [10, 46, 51, 52, 56, 76–78, 83, 88].

По мнению автора данной главы, эта региональная стратиграфическая схема отражает строение разреза только самой восточной части Печорского угольного бассейна (здесь понятие “бассейн” не седиментологическое, а чисто техногенное), а не всего бассейна седиментации, существовавшего на Северо-Востоке европейской части России. Печорский угольный бассейн не ограничивается Предуральским краевым прогибом; он продолжается за его пределы, где угленосные отложения восточных частей Воркутского и Интинского угольных регионов фациально замещаются прибрежно-морскими и морскими отложениями. Описанный авторами верхнепермский разрез угленосных отложений Северо-Востока европейской части России в свою очередь полностью соответствует уфимскому ярусу, по крайней мере для восточной части Печорского каменноугольного бассейна, по Унифицированной стратиграфической схеме Урала. Поэтому, по мнению автора данной главы, его следует именовать интинской свитой в несколько увеличенном ее объеме (рис. 2).

Морской бассейн Северо-Востока европейской части России постепенно ингрессировал в целом на запад в связи с формированием Уральского поднятия. Освобождающееся от вод морское дно постепенно превращалось в плоскую низменную приморскую равнину со специфическим озерно-речным и болотным ландшафтами. Освобождавшееся морское дно испытывало переработку своей поверхности, постепенно заболачивалось, возникали различных размеров торфяные болота. В силу определенной специфики водного режима болота сильно обводнялись и обогащались значительным количеством минеральной примеси. Существовавшие озерно-речные и болотные ландшафты постепенно и одновременно смещались как в целом на запад, так и вверх по разрезу.

Все эти проблемы и многие другие будут рассмотрены автором в специальной, заключительной главе монографии.

Современная мощность изученных угольных отложений верхней перми (в объеме уфимского яруса) в пределах Интинского угольного региона колеблется в довольно значительных пределах – от 450 до 1000 м. Объясняется это несколькими причинами. Во-первых, это зависит от амплитуды современного эрозионного среза, связанной с тектонической структурой региона. Во-вторых, мощность обусловлена амплитудой седиментационного аллювиального размыва подстилающих отложений – различных горизонтов рудницкой подсвиты лекворкутской свиты. В-третьих, в северо-западном направлении, т.е. в сторону центральной части древнего Тимано-Печорского моря и современного Печорского моря, континентальные отложения (аллювиальные, озерные и др.) фациально замещаются разновозрастными вначале лагунными и прибрежно-морскими, а затем морскими отложениями, хотя уже в пределах Интинского региона на разных уровнях в аргиллитах, алевро-

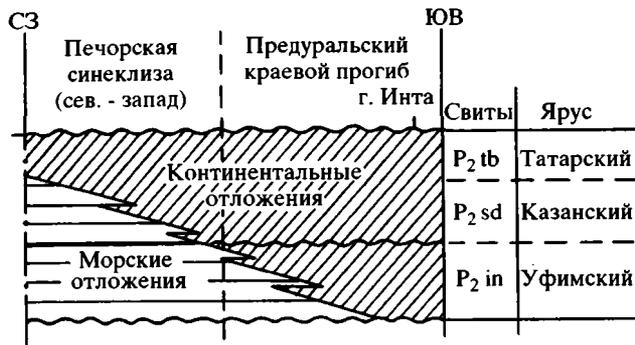


Рис. 2. Схема взаимоотношений континентальных и морских отложений интинской свиты в Интинском угольном регионе (по В.А. Дедееву и др. [56] с дополнением П.П. Тимофеева)

литах и известняках встречается солоноватоводная и морская фауна. Поэтому различные исследователи, еще с времен А.П. Ротая [51, 52], пренебрегая генезисом отложений, нижнюю границу устанавливали по исчезновению морской фауны в нижележащих отложениях. Это справедливо только для восточной части угольного бассейна. Но эти уровни различны даже в пределах Предуральского краевого прогиба, которым не ограничивают Печорский угольный бассейн в целом. Уже на западе последнего одновозрастная граница уфимского яруса расположена среди морских отложений.

Верхняя граница уфимского яруса определена четче, чем нижняя. Так, по данным разреза скважины 2768 (Южно-Чернореченская площадь), П.П. Тимофеев проводит ее в основании сейдинской свиты (в новом понимании ее объема), представленной конгломерато-гравийно-песчаной толщей аллювиального генезиса, которая с эрозионным размывом залегает на различных горизонтах интинской свиты (также в новом понимании ее объема). В более западных и северо-западных частях угольного бассейна и за его пределами (Тимано-Печорское море), верхняя граница, как и нижняя, очевидно должна иметь иное положение, т.е. находиться, скорее всего, в отложениях морского генезиса лекворкутской свиты (рис. 3, 4).

Интинская свита юга Интинского угольного региона по данным бурения скважин 1768, 2476, 2405 и других (Южно-Чернореченская площадь) представлена чередованием фациально различных песчаников, преобладающих алевролитов и аргиллитов и редких известняков, имеющих озерный и озерно-болотный генезис, пластов углей (0–11), пропластков и линз углей незначительной мощности, невыдержанных по простиранию, углистых аргиллитов и мелкозернистых алевролитов, а также почвенных образований разной гранулометрии, содержащих корневые остатки.

По данным А.П. Ротая [77, с. 15–18], в описанном им сверху вниз разрезе по р. Кожим, который увязан с основными разрезами по скважинам, встречены слои и прослои известняков. Так, ниже пласта угля (мощность 0,2 м), очевидно, нулевого, залегает “известняк серый, глинистый, с прослоями алевролита, угля, содержащий раковины двустворок” (каких? – П.П.Т.), его мощность 0,7 м (слои 37–41, по [77, с. 15]). Ниже пласта угля 3 в 6 м от его почвы встречен “известняк темно-серый, органогенный, глинистый и углистый на плоскостях напластования, слабо битуминозный” (слой 103, по [77, с. 15]). В кровле безымянного угольного пласта с мощностью 0,18 м между угольными пластинами 6 и 8 встречен “известняк-ракушняк из раковин морских двустворок, брахиопод, гастропод, мощностью 0,1 м” (слой 277, по [77, с. 17]). Кроме того, в скважине 2768 в кровле угольных пластов 4 и 8 автором обнаружена фауна, которая, по определению В.Г. Ганелина (ГИН РАН),

Пермская										Верхний				Система	
Нижний				Кунгурский				Уфимский		Казанский		Патарский		Отдел	Ярус
Адель-Сакмарский		Артинский		Филипповский		Ирэнский		Соликамский		Шешминский		Верхний		Подъярус	Горизонт
Шиханский		Бурцевский		Саргинский		Саргинский		Саринский							
Тастубский		Юнгатинская		Пуси-Бельковская		Тальковская									
Сизымская		Верхняя		Лекворкутская		Лекворкутская		Воркутская		Печорская		Серия		Свита	
До 40		300 - 350		580 - 600		350 - 600		320 - 800		700 - 750		600 - 1200		Мощность, м	
До 400		350		850 - 1100		450 - 1000		450 - 1000		650		600 - 1200		Литолическая колонка	
Сизымская		Гуси-Бельковская		Лекворкутская		Интинская		Интинская		Сейдинская		Тальбейская		По П.П. Тимофееву	
		Тальковская						Интинская		Сейдинская		Тальбейская		Интинский угольный регион	



Рис. 3. Сводный литолого-стратиграфический разрез пермских отложений Печорского угольного бассейна

1 - пласты угля; 2 - конгломераты, гравелиты; 3 - песчаники; 4 - алевролиты, аргиллиты; 5 - известняки

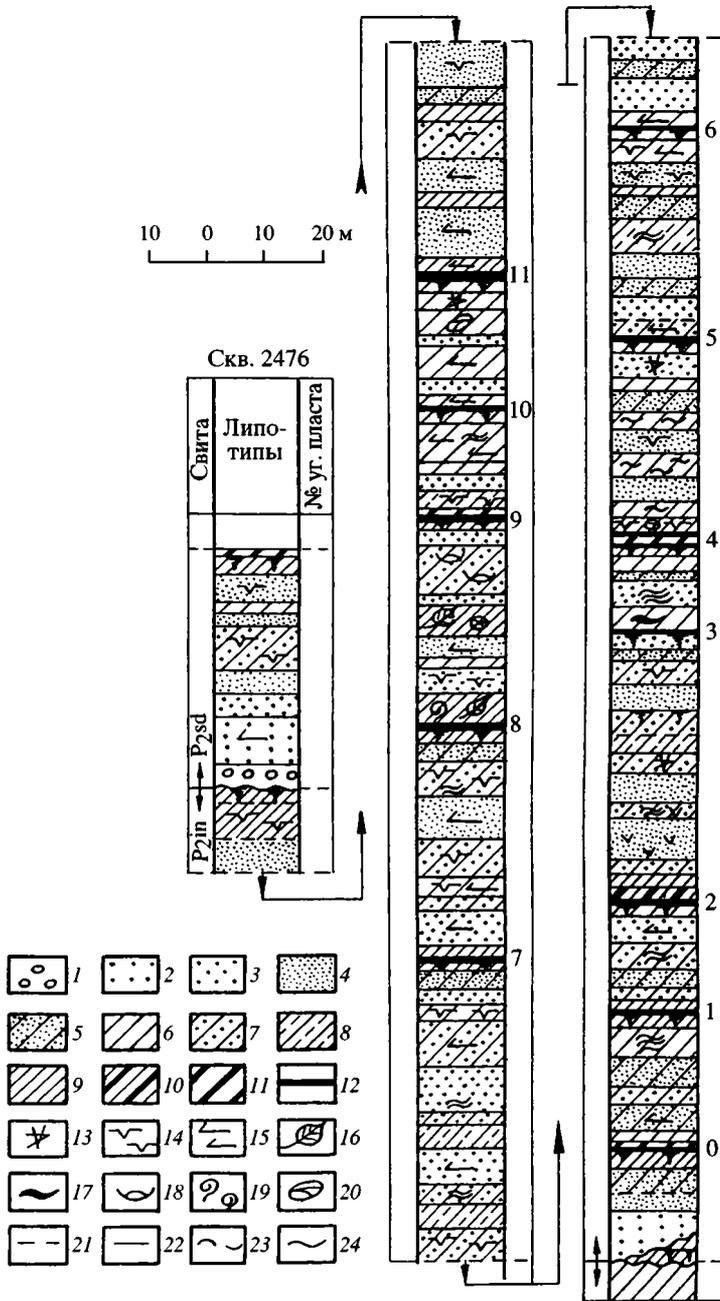


Рис. 4. Литолого-стратиграфический разрез отложений интинской свиты (P₂ in) юга Печорского угольного бассейна (скв. 2476, Южно-Чернореченская площадь)

1 – конгломерат мелкогалечный; 2 – песок крупнозернистый; 3 – песок среднезернистый; 4 – песок мелкозернистый; 5 – алевролит крупнозернистый; 6 – алевролит мелкозернистый; 7 – переслаивание мелкозернистого песчаника с алевролитами; 8 – переслаивание алевролитов; 9 – аргиллит; 10 – алевролит углистый; 11 – аргиллит углистый; 12 – угольный пласт; 13 – корешки растений; 14 – растительный атрит; 15 – обрывки растений; 16 – листовая флора хорошей сохранности; 17 – линзы витрена; 18 – пресноводная фауна; 19 – лагунная морская фауна; 20 – конкреции сидерита; 21 – переход постепенный; 22 – отчетливый контакт; 23 – резкий контакт без следов размыва; 24 – резкий контакт с размывом

характеризует лагунные условия накопления осадков. На наличие горизонтов с морской фауной указывали И.Б. Гранович, В.А. Дедеев, Г.П. Канев, В.А. Молин и другие [77]. Некоторые, например Н.А. Шуреков, полагают, что среди угленосных отложений Печорского угольного бассейна морская фауна отсутствует, а встречается только пресноводная [82, 84], что не соответствует действительности.

Если в пределах Южно-Чернореченской площади (тыловая часть торфообразующей зоны) встречены слои известняков и карбонатных алевроито-глинистых пород, то в сторону открытой части прилегающего морского бассейна, как указывалось выше, угленосные отложения вначале частично, а затем полностью замещаются типичными прибрежно-морскими, включая лагунные, карбонатными образованиями и относительно удаленными от побережья морскими отложениями (скважины Уса-1, Харьюга, Овражная и некоторые другие).

Современный структурный план Северо-Востока европейской России имеет весьма сложное строение, особенно если рассматривать его с позиций сочетания структур первого и более низких порядков. Н.И. Тимонин [61] объединяет их все в Печорскую плиту, подразделяя ее в свою очередь на пять надпорядковых структур – Канино-Тиманскую гряду, Печорскую синеклизу, Предуральский краевой прогиб, Уральский кряж (складчато-надвиговая область) и Новоземельско-Пайхойскую складчато-надвиговую область.

Интинский угольный регион охватывает, как известно, не только южную часть Печорского угольного бассейна, принадлежащую Предуральскому краевому прогибу, но и прилегающие с юго-запада районы Тимано-Печорского морского бассейна. Граница между Предуральским краевым прогибом и Печорской синеклизой практически никак не сказалась на верхнепермском осадко- и торфонакоплении. Это был единый бассейн со сложной морфологией поверхности морского дна, прибрежно-континентальной, озерно-речной, низменной равниной и постепенно воздымавшейся Уральской горной страной, что влияло только на распределение и соотношение на площади и по разрезу всего комплекса осадков. Каких-либо поднятий, например гряды Чернышова [10], Кушшорского поднятия, а также, видимо, валов Сорокина и Гамбурцева, поднятия Чернова, не существовало. Они возникли позже, только в триасе и юре, что подтверждается, помимо всего, детальным литолого-фаціальным анализом изученных осадочных образований.

ГЕНЕЗИС ТЕРРИГЕННО-ГЛИНИСТЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ИНТИНСКОЙ СВИТЫ (УФИМСКИЙ ЯРУС) ИНТИНСКОГО УГОЛЬНОГО РЕГИОНА

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Комплексное детальное литолого-фациальное изучение и генетический формационный анализ отложений интинской свиты (уфимский ярус) Интинского угольного региона позволили разработать их генетическую классификацию. Данная свита в пределах изученного региона представлена сероцветными терригенными, глинистыми и карбонатными отложениями (последние встречаются весьма редко). Классификация органического вещества (ОВ), слагающего угольные пласты, приводится в последующих главах.

Вдоль восточной границы Интинского угольного региона изученные осадочные образования имеют в основном аллювиальный, озерный и озерно-болотный генезис, среди них заключены угольные пласты, пропластки и линзы углей, а также, согласно А.П. Ротаю, пропластки, в основном глинистых известняков.

В процессе поднятия Уральского кряжа вдоль его западной окраины формировалась низменная приморская сильно обводненная равнина, которая служила объектом для возникновения болотного ландшафта. Здесь размещались многочисленные мелкие и относительно крупные озерные водоемы, иногда сообщающиеся между собой. С Уральского кряжа стекали речные потоки, доставлявшие на равнину обломочный материал. Этот материал поступал как в озерные водоемы, так и транспортировался дальше на запад и попадал в прибрежную зону морского бассейна, располагавшегося в пределах Тимано-Печорской синеклизы. В этом же направлении в восточной части Интинского угольного региона обломочный материал фациально замещался прибрежно-морскими и морскими отложениями, о чем свидетельствуют находки морской фауны. Так, в скважинах 2768, 2476 и в других, а также в некоторых шахтах в кровле угольных пластов 4 и 8 встречена фауна лингул, что указывает на лагунный, т.е. прибрежно-морской генезис отложений. Подобные указания на находки не только лагунной, но и типично морской фауны имеются во многих работах, касающихся исследований в Печорском угольном бассейне [51, 52, 76–78]. Это подтверждается и работами нефтяных геологов, пробуривших скважины как непосредственно в угольном бассейне, так и за его пределами (скважины Отважная, Поваринская, Кожимская, Уса-1, Харьюга, Шапкино-2, Васильково). Разрезы этих скважин, хотя и с большим трудом, были использованы для выделения генетических и фациальных типов части прибрежно-морских и морских отложений.

Не касаясь здесь особенностей строения и распространения отложений интинской свиты, перейдем к изложению ее генетической классификации.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ (ГРУППЫ, МЕГАФАЦИИ, МЕЗОФАЦИИ, ФАЦИАЛЬНЫЕ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ) ВМЕЩАЮЩИХ УГЛИ ОТЛОЖЕНИЙ ИНТИНСКОЙ СВИТЫ (ВЕРХНЯЯ ПЕРМЬ) ИНТИНСКОГО УГОЛЬНОГО РЕГИОНА

ГРУППА А. АЛЛЮВИАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ – А
(табл. 1)

Среди отложений этой группы выделяются одна мегафация терригенно-глинистых осадков речных долин прибрежно-континентальной равнины и морского побережья (А) и две мезофации руслового (АР) и пойменного (АП) аллювия.

Таблица 1

**Группа А. Аллювиальные отложения – А
Мегафация, мезофации, фации и генетические типы
терригенных осадков речных долин прибрежно-континентальной равнины
и морского побережья**

Генетический тип (генотип)		Фациальный тип (фация)	
Название	Индекс	Индекс	Название
I-1. Мезофация конгломерато-гравийно-песчаных осадков русел горных и равнинных рек, их приустьевых и устьевых частей прибрежно-континентальной равнины и морского побережья (русловой аллювий) – АР			
Конгломераты разногальчниковые, часто валунные, в ряде случаев гравелиты, разнозернистые, плохо сортированные, с включением многочисленных обломков пород, обугленных стволов деревьев	АРГ-1	АРР	1. Гравийно-гальчниковых осадков русла горных рек прибрежно-континентальной равнины и морского побережья
Конгломераты от крупно- до мелкогальчниковых, часто разногальчниковые, гравелиты разнозернистые, с включением галек, плохо сортированные, с беспорядочной грубой слабовыраженной крупной косою однонаправленной слоистостью, включением обломков пород, обугленных стволов и стеблей древесной растительности	АРГ-2		
Гравелиты, иногда песчаник крупнозернистый, разнозернистый, с включением галек и обломков разнообразных пород, со слабовыраженной крупной косою однонаправленной слоистостью и ритмической сортировкой зерен, мелкими обломками древесных остатков, атритом	АРГ-3		
Песчаник крупнозернистый, иногда гравелит мелкозернистый, слабо разнозернистый, с крупной косою однонаправленной прямой слоистостью, с ритмической сортировкой зерен, редко с обломками пород и древесины, атритом	АРР-1	АРР	2. Гравийно-песчаных осадков русла крупных равнинных рек прибрежно-континентальной равнины и морского побережья

Таблица 1 (продолжение)

Генетический тип (генотип)		Фациальный тип (фация)	
Название	Индекс	Индекс	Название
Песчаник крупно-, среднезернистый, с крупной косою однонаправленной прямолинейной слоистостью, с ритмической сортировкой зерен, редкими мелкими обломками пород и древесины, аттритом	APP-2		
Песчаник средне-, мелкозернистый с крупной косою однонаправленной прямолинейной и сходящейся слоистостью, с ритмической сортировкой зерен, аттритом на плоскостях наслоения	APP-3		
Песчаник крупно- и среднезернистый, иногда гравийный, песчано-алевритовый, с крупной косою однонаправленной прямолинейной, часто сходящейся слоистостью, то слабо, то хорошо выраженной ритмической сортировкой зерен, иногда с обилием обугленных остатков растений и аттрита	APP-1	APP	3. Песчаных осадков русла малых рек, протоков и притоков крупных рек прибрежно-континентальной равнины и морского побережья
Песчаник средне- и мелкозернистый, часто алеврито-глинистый, со слабовыраженной то крупной, то мелкой косою однонаправленной сходящейся слоистостью, слабовыраженной ритмической сортировкой зерен, с обилием обугленных растительных остатков и аттрита, подчеркивающих слоистость	APP-2		
Песчаник крупно- и средне-, иногда мелкозернистый, часто алевритовый, разноезернистый, с крупной косою однонаправленной пологой прямолинейной, реже сходящейся слоистостью, с ритмической сортировкой зерен, в ряде случаев с мелкими обломками пород и древесины, редко – с осолоненно-опресненной фауной, аттритом, подчеркивающим слоистость	APY-1	APY	4. Алеврито-песчаных осадков приустьевых и устьевых частей русел рек прибрежно-континентальной равнины и морского побережья
Песчаник мелкозернистый, алевритовый, иногда алеврит крупнозернистый, глинистый, слаборазнозернистый, с крупной и мелкой косою однонаправленной пологой прямолинейной, реже сходящейся слоистостью, слабой ритмической сортировкой зерен, редко осолоненно-опресненной фауной, аттритом, подчеркивающим слоистость	APY-2		
<p>I-2. Мезофация глинисто-алеврито-песчаных осадков поймы равнинных рек прибрежно-континентальной равнины и морского побережья (пойменный аллювий) – AP</p>			
Песчаник средне-, редко мелкозернистый, алевролит крупнозернистый со средней сортировкой, с мелкой косою однонаправленной, участками мелкой косою штриховатой слоис-	APP-1	APP	5. Алевролитовых и песчаных осадков приустьевой части поймы рек

Таблица 1 (окончание)

Генетический тип (генотип)		Фациальный тип (фация)	
Название	Индекс	Индекс	Название
тостью, прослой с горизонтально-волнисто-прерывистой, иногда горизонтальной слоистостью, подчеркнутой обугленным аттритом			
Песчаник мелкозернистый, алевроито-глинистый, алевролит крупнозернистый, глинистый, с мелкой косой штриховатой и косоволнистой слоистостью, глинистыми прослоями заиления, обогащенными обугленным аттритом	АПП-2		
Алевролиты глинистые, аргиллит алевролитовый, с горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, подчеркнутой обилием аттрита, иногда с пресноводной фауной, на плоскостях обугленные растительные остатки, часто хорошей сохранности	АПР-1	АПР	6. Алевроито-глинистых и песчаных осадков паводковых вод и временных озерных водоемов внутренних частей поймы рек
Аргиллит алевролитовый с горизонтальной слоистостью, иногда пресноводной фауной, обилием обугленных растительных остатков, часто хорошей сохранности, аттрит на плоскостях наслоения	АПР-2		
Переслаивание песчаников (в основном мелкозернистых) и алевролитов с прослоями аргиллитов горизонтальное и горизонтально-волнистое, слоистость подчеркнута обрывками растений и аттритом, нарушенные текстуры	АПВ-1	АПВ	7. Песчано-алеврито-глинистых осадков зарастающих, часто проточных стариц и озерных водоемов поймы рек
Переслаивание алевролитов, иногда песчаник мелкозернистый, алевроито-глинистый, горизонтально-волнистая и линзовидная слоистость подчеркнута аттритом, обрывками растений, иногда с флорой хорошей сохранности и линзами витрена, с флюидоподобными текстурами	АПВ-2		
Алевролиты, иногда песчаник и мелкозернистые, алевроито-глинистые, с горизонтальной, горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, подчеркнутой аттритом, обрывками растений, иногда с флорой хорошей сохранности, часто встречаются линзы витрена с флюидоподобными текстурами	АПЗ-1	АПЗ	8. Алевроито-глинистых осадков зарастающих участков застойных и заболачивающихся озерных водоемов поймы рек
Алевролиты, аргиллиты, иногда углистые, с горизонтальной, редко с горизонтально-волнистой слоистостью, подчеркнутой аттритом, обрывками растений, часто с флорой хорошей сохранности, присутствуют конкреции сидерита и пирита, иногда линзы витрена, возможны текстуры (флюидоподобные, протыкания и др.)	АПЗ-2		

I. МЕГАФАЦИЯ ТЕРРИГЕННЫХ ОСАДКОВ РЕЧНЫХ ДОЛИН ПРИБРЕЖНО-КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ РАВНИНЫ И МОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ – А

I-1. Мезофация конгломерато-гравийно-песчаных осадков русел горных и равнинных рек, их приустьевых и устьевых частей прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – АР

I-1-1. Фация гравийно-галечниковых осадков русла горных рек прибрежно-континентальной равнины и морского побережья– АРГ

Генетические типы

Тип АРГ-1. Конгломераты разногалечниковые, часто валунные, в ряде случаев гравелиты, разнозернистые, плохо сортированные, с включением многочисленных обломков пород, обугленных стволов деревьев.

Тип АРГ-2. Конгломераты от крупно- до мелкогалечниковых, часто разногалечниковые, гравелиты разнозернистые, с включением галек, плохо сортированные, с беспорядочной грубой слабовыраженной крупной косой однонаправленной слоистостью, с включением обломков пород, обугленных стволов и стеблей древесной растительности.

Тип АРГ-3. Гравелиты, иногда песчаник крупнозернистый, разнозернистый, с включением галек и обломков разнообразных пород, со слабовыраженной крупной косой однонаправленной слоистостью и ритмической сортировкой зерен, с мелкими обломками древесных остатков, атритом.

Основные признаки фашии АРГ

1) Грубые осадки – конгломераты, гравелиты и песчаник крупнозернистый, где первые преобладают; 2) разногалечность и разнозернистость осадков и их уменьшение снизу вверх по разрезу; 3) общее уменьшение размеров галек и зерен от основания толщи к ее верхней части; 4) некоторое улучшение сортировки материала от очень беспорядочно плохой до относительно средней в верхней части толщи; 5) серая и темно-серая окраска пород; 6) слабо выраженная крупная косая однонаправленная слоистость – типы АРГ-2 и АРГ-3; 7) едва заметная ритмическая сортировка материала в пределах каждого косого слоя и косых серий – тип АРГ-3; 8) незначительное уменьшение снизу вверх по разрезу мощности серий косой слоистости от 2,5–2 до 1,5–1,2 м и лишь в песчано-гравийных прослоях среди конгломератов мощность уменьшается до 1,0–0,8 м; 9) наличие обугленных с поверхности, иногда минерализованных в остальной части, крупных и мелких стволов и стеблей растений; 10) некоторое уменьшение снизу вверх по разрезу количества и размеров включений растительных остатков и их атрита; 11) отсутствие остатков и отпечатков фауны; 12) включения глыб и валунов разнообразных пород; 13) линейное распространение; 14) залегание толщи (тип АРГ-1) с эрозионным размывом на различных горизонтах, имеющих самый разнообразный генезис и относящихся к предыдущим циклам-парагенезам осадконакопления; 15) наличие внутренних размывов, усложняющих многоярусное строение толщи; 16) относительно значительное распространение и, как правило, сравнительно большая линейная протяженность; 17) залегание в нижней части аллювиальных, аллювиально-озерных, аллювиально-озерно-болотных, аллювиально-прибрежно-морских и аллювиально-морских циклов-парагенезов генетических типов осадков.

I-1-2. Фация гравийно-песчаных осадков русла крупных равнинных рек прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – АРР

Генетические типы

Тип АРР-1. Песчаник крупнозернистый, иногда гравелит мелкозернистый, слабо разнозернистый, с крупной косой однонаправленной прямолинейной слоистостью, с ритмической сортировкой зерен, редко с обломками пород и древесины, аттритом.

Тип АРР-2. Песчаник крупно-, среднезернистый, с крупной косой однонаправленной прямолинейной слоистостью, с ритмической сортировкой зерен, редкими мелкими обломками пород и древесины, аттритом.

Тип АРР-3. Песчаник средне-, мелкозернистый, с крупной косой однонаправленной прямолинейной и сходящейся слоистостью, с ритмической сортировкой зерен, аттритом на плоскостях наслоения.

Основные признаки фации АРР

1) Грубые осадки от гравелитов до песчаников мелкозернистых включительно; 2) разнозернистость осадков и ее уменьшение снизу вверх по разрезу; 3) общее уменьшение размеров зерен от основания отложений к их верхней части; 4) в целом средняя сортировка зерен, но участками плохая (тип АРР-1), иногда средняя; 5) серая, иногда темно-серая окраска пород; 6) крупная косая однонаправленная слоистость; 7) переход снизу вверх по разрезу крупной косой слабо выраженной беспорядочной, часто разнонаправленной взаимосрезающейся слоистости (тип АРР-1) в косую однонаправленную прямолинейную слоистость (тип АРР-2), а затем последней в косую однонаправленную сходящуюся и мелкую косую слоистость (тип АРР-3); 8) ритмическая сортировка зерен в пределах каждого косого слоя и косых серий; 9) многоярусное и в основном параллельное расположение косых серий; 10) уменьшение мощности серий косой слоистости снизу вверх по разрезу от 2,0–1,5 до 0,5–0,1 м и косых слоев от 4–5 до 1 см; 11) большое количество обугленных, реже минерализованных стволов и стеблей растений, а также аттрита; 12) уменьшение снизу вверх по разрезу размеров обломков и обрывков растительных остатков с одновременным увеличением количества аттрита; 13) отсутствие остатков фауны и ее отпечатков, хотя не исключается пресноводная; 14) возможны включения обломков разнообразных пород; 15) линейное извилистое и большой протяженности распространение; 16) залегание отложений (тип АРР-1) с эрозионным размывом на различных горизонтах пород любого генезиса; 17) наличие внутренних размывов, усложняющих многоярусное строение толщи; 18) залегание ниже угольного пласта в нижней половине аллювиально-озерных (в пределах равнинной и приустьевой частей речной долины), аллювиально-озерно-болотных, аллювиально-озерных, аллювиально-прибрежно-морских и аллювиально-морских циклов-парагенезов.

I-1-3. Фация песчаных осадков русла малых рек, протоков и притоков крупных рек прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – АРП

Генетические типы

Тип АРП-1. Песчаник крупно- и среднезернистый, иногда гравийный, песчано-алевритовый, с крупной косой однонаправленной прямолинейной, часто сходящейся слоистостью, то слабо, то хорошо выраженной ритмической сортировкой зерен, иногда с обилием обугленных остатков растений и аттрита.

Тип АРП-2. Песчаник средне- и мелкозернистый, часто алеврито-глинистый, со слабовыраженной, то крупной, то мелкой косою однонаправленной сходящейся слоистостью, слабовыраженной ритмической сортировкой зерен, с обилием обугленных растительных остатков и аттрита, подчеркивающих слоистость.

Основные признаки фации АРП

1) Песчаный состав осадков; 2) разнозернистость пород и ее уменьшение в целом снизу вверх по разрезу; 3) общее уменьшение размеров зерен от основания отложений типа к верхней части; 4) в целом средняя сортировка материала; 5) окраска пород обычно серая, реже темно- и светло-серая; 6) крупная (мощность серии не более 30 см) и мелкая косою однонаправленная сходящаяся слоистость в нижней части разреза и мелкая косою штриховатая, горизонтальная волнистая, прерывистая, реже коволистная слоистость – в верхней части; 7) ритмическая (иногда слабовыраженная) сортировка материала в пределах каждого косого слоя и косых серий крупной и мелкой косою однонаправленной сходящейся слоистости; 8) многоярусное расположение косых серий, иногда срезающих одна другую; 9) уменьшение мощности косых серий снизу вверх по разрезу от 30–20 до 5–3 см и косых слоев от 3 до 0,5 см; 10) большое количество обугленных растительных остатков, в том числе линз витрина, подчеркивающих слоистость, и увеличение их количества снизу вверх по разрезу; 11) уменьшение в том же направлении размеров обломков и обрывков растительных остатков с одновременным увеличением количества аттрита; 12) отсутствие остатков фауны и ее отпечатков, хотя может присутствовать пресноводная; 13) линейное извилистое распространение; 14) залегание толщи (тип АРП-1) с эрозионным размывом на породах различного генезиса; 15) наличие внутренних размывов, усложняющих строение толщи; 16) относительно незначительное развитие; 17) залегание ниже угольного пласта циклов-парагенезов, в которые входит данный аллювий, и выше контакта с эрозионным размывом (аналогично осадкам фации АРР).

I-1-4. Фация алеврито-песчаных осадков приустьевых и устьевых частей русел рек прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – АРУ

Генетические типы

Тип АРУ-1. Песчаник крупно- и средне-, иногда мелкозернистый, часто алевритовый, разнозернистый, с крупной косою однонаправленной пологой прямолинейной, реже сходящейся слоистостью, с ритмической сортировкой зерен, в ряде случаев с мелкими обломками пород и древесины, редко – с осолоненно-опресненной фауной, аттритом, подчеркивающим слоистость.

Тип АРУ-2. Песчаник мелкозернистый, алевритовый, иногда алеврит крупнозернистый, глинистый, слаборазнозернистый, с крупной и мелкой косою однонаправленной пологой прямолинейной, реже сходящейся слоистостью, слабой ритмической сортировкой зерен, редко осолоненно-опресненной фауной, аттритом, подчеркивающим слоистость.

Основные признаки фации АРУ

1) Песчаный и крупноалевритовый состав осадков; 2) разнозернистость осадков и ее уменьшение снизу вверх по разрезу; 3) общее уменьшение зернистости пород вверх по разрезу; 4) в целом средняя сортировка материала; 5) окраска пород серая, часто темно-серая; 6) слоистость крупная и мелкая однонаправленная прямолинейная, реже сходящаяся; 7) ритмическая сортировка зерен,

то четкая, то слабо выраженная в пределах каждого косого слойка; 8) многоярусное расположение косых серий; 9) уменьшение мощности косых серий вверх по разрезу; 10) редкие прослои с осолоненно-опресненной фауной; 11) обрывки растений, атрит; 12) наличие внутренних размывов; 13) относительно широкое площадное распространение в зависимости от размера рек; 14) залегание ниже угольных пластов, в случае их отсутствия осадки фации АРУ фациально замещаются или перекрываются осадками озерно-болотными, озерными, прибрежно-морскими (лагунными), морскими соответствующих циклов-парагенезов.

I-2. Мезофация глинисто-алеврито-песчаных осадков поймы равнинных рек прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – АП

I-2-5. Фация алевролитовых и песчаных осадков приустьевой части поймы рек – АПП

Генетические типы

Тип АПП-1. Песчаник средне-, редко мелкозернистый, алевролит крупнозернистый со средней сортировкой, с мелкой косой однонаправленной, участками мелкой косой штриховатой слоистостью, прослои с горизонтально-волнисто-прерывистой, иногда горизонтальной слоистостью, подчеркнутой обугленным атритом.

Тип АПП-2. Песчаник мелкозернистый, алеврито-глинистый, алевролит крупнозернистый, глинистый, с мелкой косой штриховатой и косоволнистой слоистостью, глинистыми прослоями заиления, обогащенными обугленным атритом.

Основные признаки фации АПП

1) Мелко-, реже среднезернистые песчаные и крупноалевритовые, а также глинистые осадки; 2) относительно лучшая сортировка по сравнению с отложениями фации русла крупных равнинных рек и ее колебание от средней до хорошей на отдельных участках; 3) общее уменьшение размеров зерен снизу вверх по разрезу; 4) обычно серая и темно-серая окраска пород; 5) мелкая косая однонаправленная сходящаяся, мелкая косая штриховатая (прямолинейная и сходящаяся) и косоволнистая слоистость, сочетающаяся с горизонтальной, горизонтальной волнистой и горизонтальной прерывистой слоистостью; 6) наличие глинистых прослоев заиления с горизонтальной сплошной и прерывистой слоистостью; 7) слоистость подчеркивается ритмической сортировкой зерен, обугленным атритом, мелкоалевритовым и глинистым материалом; 8) относительно большое количество обугленного атрита, а также присутствие обломков и обрывков стеблей и листьев растений, в том числе хорошей сохранности; 9) отсутствие остатков фауны и ее отпечатков; 10) линейное и извилистое распространение с относительно большой протяженностью; 11) парагенетическая связь только с залегающим ниже русловым аллювием, с одной стороны, и с отложениями застойных, часто зарастающих стариц и вторичных водоемов поймы – с другой; 12) залегание ниже угольного пласта тех циклов-парагенезов, в который они входят и выше руслового аллювия.

I-2-6. Фация алеврито-глинистых и песчаных осадков паводковых вод и временных озерных водоемов внутренних частей поймы рек – АПР

Генетические типы

Тип АПР-1. Алевролиты глинистые, аргиллит алевролитовый, с горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, которая подчеркивается обилием аттрита, иногда с пресноводной фауной, на плоскостях обугленные растительные остатки, часто хорошей сохранности.

Тип АПР-2. Аргиллит алевролитовый с горизонтальной слоистостью, иногда с пресноводной фауной, обилием обугленных растительных остатков, часто хорошей сохранности, аттит присутствует на плоскостях наслоения.

Основные признаки фации АПР

1) Алевролиты, иногда аргиллиты и их переслаивание с более крупнозернистыми осадками; 2) цвет осадков серый (песчаные и крупноалевритовые осадки) и темно-серый (глинистые и мелкоалевритовые осадки); 3) сортировка средняя, часто хорошая (тонкоотмученные глины); 4) уменьшение размеров зерен пород вверх по разрезу и в сторону коренного берега; 5) слоистость горизонтально-волнистая, линзовидная – в крупноалевритовых прослоях, в глинистых – горизонтальная; 6) иногда пресноводная фауна; 7) нарушенные текстуры, особенно на участках произрастания кустарниковой и травяной растительности; 8) аттит, часто обрывки растений, как исключение – хорошей сохранности; 9) иногда небольшие послойные скопления органического вещества растительного ряда; 10) довольно значительное площадное распространение; 11) парагенетическая связь с осадками прирусловой части поймы, иногда с участками ее заболачивания; 12) присутствуют в разных участках поймы; 13) залегание ниже угольного пласта цикла-парагенеза осадконакопления и выше руслового аллювия; 14) изредка встречаются среди верхней части руслового аллювия и приустьевой части поймы.

I-2-7. Фация песчано-алеврито-глинистых осадков зарастающих, часто проточных стариц и озерных водоемов поймы рек – АПВ

Генетические типы

Тип АПВ-1. Переслаивание песчаников (в основном мелкозернистых) и алевролитов с прослоями аргиллитов горизонтальное и горизонтально-волнистое, слоистость подчеркнута обрывками растений и аттитом, нарушенные текстуры.

Тип АПВ-2. Переслаивание алевролитов, иногда песчаник мелкозернистый, алеврито-глинистый, горизонтально-волнистая и линзовидная слоистость подчеркнута аттитом, обрывками растений, иногда с флорой хорошей сохранности и линзами витрена, с флюидоподобными текстурами.

Основные признаки фации АПВ

1) Алеврито-глинистые, реже мелкопесчаные осадки; 2) сортировка материала средняя, но может колебаться от плохой до хорошей; 3) как правило, отсутствуют хорошо отмученные аргиллиты без примеси терригенного материала

ла; 4) в целом общее уменьшение размеров зерен снизу вверх по разрезу; 5) обычно темно-серая, участками темно-бурая или почти черная окраска пород; 6) слоистость горизонтальная, горизонтально волнистая, часто прерывистая и линзовидная; 7) горизонтально-волнистое переслаивание алевролитов с глинистыми и мелкозернистыми песчаниками; 8) наличие неправильных, перепутанных текстур, текстур взмучивания, эрозионных размывов (тип АПВ-2), редко следы деятельности илоядных животных; 9) большое количество растительных остатков, иногда хорошей сохранности, и аттрита; 10) наличие прослоев и линз углей, глинисто-алевритовых и глинистых углей; 11) локальное распространение; 12) тесная парагенетическая связь с отложениями прирусловой части поймы и ее паводковых вод, с одной стороны, и отложениями болот – с другой; 13) залегание ниже угольного пласта цикла-парагенеза, в который они входят, и выше отложений прирусловой части поймы, иногда верхней части руслового аллювия.

I-2-8. Фация алевроито-глинистых осадков зарастающих участков застойных и заболачивающихся озерных водоемов поймы рек – АПЗ

Генетические типы

Тип АПЗ-1. Алевролиты, иногда песчаники мелкозернистые, алевроито-глинистые, с горизонтальной, горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, подчеркнутой аттритом, обрывками растений, иногда с флорой хорошей сохранности, часто встречаются линзы витрена с флюидоподобными текстурами.

Тип АПЗ-2. Алевроиты, аргиллиты, иногда углистые, с горизонтальной, редко с горизонтальной волнистой слоистостью, подчеркнутой аттритом, обрывками растений, часто с флорой хорошей сохранности, присутствуют конкреции сидерита и пирита, иногда линзы витрена, возможны различные текстуры (флюидоподобные, протыкания и др.).

Основные признаки фации АПЗ

1) Алевроиты, аргиллиты, мелкопесчаные осадки, алевроито-глинистые; 2) сортировка материала от средней до хорошей; 3) как правило, уменьшение вверх по разрезу размеров зерен; 4) темно-серая до почти черной или буровато-черной окраска пород; 5) горизонтальная, горизонтально-волнистая, то сплошная, то прерывистая линзовидная слоистость; 6) слоистость подчеркивается мелкими обрывками растений и аттритом; 7) часто присутствует флора (листьевая) хорошей сохранности; 8) присутствие конкреций сидерита послойного или желвакового типа; 9) мелкие линзы витрена; 10) встречаются следы жизнедеятельности илоядных животных; 11) наличие различных нарушенных текстур – флюидоподобных, оползания, взмучивания, протыкания (следы корешков растений) и др.; 12) тесная парагенетическая связь с осадками других типов поймы (АПР, АПВ и др.), а также с почвенными образованиями – озерно-болотными отложениями; 13) залегание ниже угольных пластов и почвенных образований аллювиально-озерных, аллювиально-озерно-болотных, аллювиально-прибрежно-морских и аллювиально-морских циклов-парагенезов.

ГРУППА Б. ОЗЕРНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ – О
(табл. 2)

Озерные отложения имеют весьма широкое распространение в Интинском геолого-промышленном регионе. Они отвечают одной мегафации терригенных осадков озерных водоемов аллювиально-дельтовой, аллювиальной и прибрежно-континентальной равнины морского побережья (О). Среди озерных осадков выделяются четыре мезофации – слабоподвижного прибрежного мелководья озерных водоемов (ОР), прибрежного мелководья озерных водоемов (ОП), центральных частей озерных водоемов (ОС) и заливающихся торфяных болот и заболачивающихся озерных водоемов, в том числе сапропелевых (ОЗ).

Таблица 2

Группа Б. Озерные отложения – О
Мегафация, мезофации, фации и генетические типы
терригенных осадков озерных водоемов
аллювиально-дельтовой, аллювиальной и прибрежно-континентальной равнин
морского побережья

Генетический тип (генотип)		Фациальный тип (фация)	
Название	Индекс	Индекс	Название
<p>II-1. Мезофация алеврито-глинистых осадков слабоподвижного прибрежного мелководья озерных водоемов аллювиально-дельтовой и аллювиальной равнин морского побережья – ОР</p>			
Аргиллиты, алевролиты мелкозернистые, темно-серые, иногда почти черные, с тонкой то слабо, то хорошо выраженной горизонтальной слоистостью, иногда с конкрециями сидерита, редким аттритом, часто обугленными листьями растений хорошей сохранности, с пресноводной, возможно с осолоненной, фауной, водорослями	ОРП-1	ОРП	9. Глинисто-алевроитовых осадков слабоподвижного прибрежного мелководья озерных водоемов приустьевой и устьевой частей аллювиально-дельтовой равнины
Алевролиты глинистые, темно-серые, с горизонтальной и линзовидной слоистостью, обилием аттрита, редко с листовой флорой хорошей сохранности, с пресноводной, возможно с осолоненной, фауной, водорослями	ОРП-2		
Алевролиты, часто песчаник мелкозернистый, алеврито-глинистый, с горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, подчеркнутыми обрывками растений и аттритом, возможно, с пресноводной фауной, водорослями	ОРД-1	ОРД	10. Песчано-алевроитовых, часто глинистых осадков слабоподвижного мелководья озерных водоемов речных долин аллювиальной равнины
Песчаник мелкозернистый, алеврито-глинистый с горизонтально-волнистой и линзовидной, иногда мелкой косой штриховатой слоистостью, подчеркнутый аттритом, возможно, с пресноводной фауной	ОРД-2		

Таблица 2 (продолжение)

Генетический тип (генотип)		Фациальный тип (фация)	
Название	Индекс	Индекс	Название
II-2. Мезофация глинисто-алевроитовых и песчаных осадков прибрежного мелководья озерных водоемов прибрежно-континентальной равнины морского побережья – ОП			
Аргиллиты, алевролиты темно-серого, редко черного цвета, с тонкой горизонтальной, иногда линзовидной слоистостью, часто с листовой флорой, обрывками растений и аттритом, с пресноводной, возможно, солоноватоводной фауной, водорослями	ОПМ-1	ОПМ	11. Глинисто-алевроитовых осадков прибрежного мелководья озерных водоемов междельтовых участков морского побережья прибрежно-континентальной равнины
Алевролиты темно-серые, с тонкой горизонтальной, реже горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, с обугленными обрывками растений и аттритом, пресноводной фауной и водорослями	ОПМ-2		
Песчаники мелкозернистые, алевролиты серые, часто темно-серые, сортировка материала средняя с горизонтальной, линзовидной, иногда горизонтально-волнистой и мелкой косой штриховатой слоистостью, нарушенными текстурами, растительными остатками, аттритом, возможно, с водорослями	ОПП-1	ОПП	12. Песчаных осадков прибрежного мелководья озерных водоемов, внутренних участков прибрежно-континентальной равнины
Песчаник мелко-, часто более крупнозернистый, иногда алевролиты глинистые, серые и темно-серые, сортировка средняя, иногда плохая, с горизонтальной и горизонтально-волнистой, участками с линзовидной и мелкой косоволнистой и штриховатой слоистостью, редко с пресноводной фауной, нарушенными текстурами, растительными остатками и аттритом	ОПП-2		
II-3. Мезофация песчаных осадков центральных и смежных частей озерных водоемов прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – ОС			
Переслаивание мелкое (до 5 мм) аргиллитов и алевролитов, горизонтальное, горизонтально-волнистое иногда линзовидное, подчеркнутое аттритом	ОСО-1	ОСО	13. Горизонтально-волнистое переслаивание глинисто-алевроитовых и песчаных мелкозернистых осадков подвижного мелководья озер прибрежно-континентальной равнины и морского побережья
Переслаивание крупное (до 10 мм) горизонтально-волнистое, алевролитов и мелкозернистых песчаников, песчаники с мелкой косоволнистой и штриховатой слоистостью, алевролиты с горизонтально-волнистой слоистостью, что подчеркивается обрывками растений и аттритом	ОСО-2		
Алевролит крупнозернистый, песчаник мелкозернистый, с горизонтальной, горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, с обрывками растений и аттритом, возможно, с остатками фауны и их отпечатками и детритом	ОСМ-1	ОСМ	14. Песчаных осадков сильноподвижного открытого мелководья и относительно глубоководья озер прибрежно-кон-

Таблица 2 (продолжение)

Генетический тип (генотип)		Фациальный тип (фация)	
Название	Индекс	Индекс	Название
Песчаник средне- и крупнозернистый, редко гравелит мелкозернистый, с мелкой и крупной косою одно- и разнонаправленной выклинивающейся и сходящейся слоистостью, с растительным аттритом, часто с крупными обломками древесины	ОСМ-2		тинентальной равнины и морского побережья (малые аккумулятивные формы дна озера-дельты, подводные валы и др.)
Песчаник мелко- и среднезернистый, с мелкой косою штриховатой, участками горизонтальной прерывисто-волнистой слоистостью, обилием растений и аттрита	ОСМ-3		
Песчаник мелко-, среднезернистый, алевролит крупнозернистый, с горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, текстурами взмучивания и оползания, обилием обугленных обрывков растений и аттрита	ОСЗ-1	ОСЗ	15. Алевроито-песчаных осадков, иногда их горизонтальное полого-волнистое переслаивание, присутствие проточных участков в зарастающих озерных водоемах прибрежно-континентальной равнины и морского побережья
Пологоволнистое переслаивание осадков от аргиллита до песчаника мелко- и среднезернистого с текстурами взмучивания и оползания, с обилием обугленного аттрита	ОСЗ-2		
II-4. Мезофация алевроито-глинистых и углистых осадков, иногда алевроитовых, заиляющихся торфяных болот и заболачивающихся озерных водоемов, в том числе сапропелевых, прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – ОЗ			
Аргиллит, иногда алевролит мелкозернистый со слабовыраженной горизонтально-волнистой слоистостью, пресноводные, иногда слабо осолоненные водоросли озерных водоемов, с обрывками растений, аттритом	ОЗП-1	ОЗП	16. Глинистых осадков пресноводных, иногда осолоненных зарастающих озерных водоемов прибрежно-континентальной равнины и морского побережья
Алевролиты, аргиллит без видимой слоистости, с пресноводными, часто осолоненными водорослями озерных водоемов, малым количеством обрывков растений, аттритом	ОЗП-2		
Аргиллит, алевролиты буро-серые, без видимой слоистости, с остроугольным раковистым изломом, возможно, с сапропелевыми водорослями, обугленным аттритом, иногда с редкими мелкими корешками растений, конкрециями пирита, сидерита	ОЗЗ-1	ОЗЗ	17. Глинистых и алевроитовых осадков застойных и зарастающих, иногда сапропелевых озерных водоемов прибрежно-континентальной равнины и морского побережья
Алевролиты с многочисленными текстурами (флюидоподобными, взмучивания, оползания), с нарушенной горизонтальной прерывисто-волнистой слоистостью, обилием обугленных обрывков растений, аттритом	ОЗЗ-2		
Аргиллит, алевролиты листовато-углистые, черные и буро-черные, иногда сапропелевые, с горизонтальной и горизонтально-волнистой, иногда с линзовидной слоистостью, обилием	ОЗУ-1	ОЗУ	18. Углистых, алевроито-глинистых осадков слабозаболачивающихся озерных водое-

Таблица 2 (окончание)

Генетический тип (генотип)		Фациальный тип (фация)	
Название	Индекс	Индекс	Название
ем линз витрена, часто с листовой флорой хорошей сохранности	ОЗУ-1	ОЗУ	мов и заиливающихся участков торфяных болот и сапропелевых озер прибрежно-континентальной равнины и морского побережья
Аргиллит, алевролит мелкозернистый, с горизонтальной слабоволнистой слоистостью, черного цвета, углистые	ОЗУ-2		

II. МЕГАФАЦИЯ ТЕРРИГЕННЫХ ОСАДКОВ ОЗЕРНЫХ ВОДОЕМОВ АЛЛЮВИАЛЬНО-ДЕЛЬТОВОЙ, АЛЛЮВИАЛЬНОЙ И ПРИБРЕЖНО-КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ РАВНИН МОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ – О

II-1. Мезофация алевроито-глинистых осадков слабоподвижного прибрежного мелководья озерных водоемов аллювиально-дельтовой и аллювиальной равнин морского побережья – ОР

II-1-9. Фация глинисто-алевровитовых осадков слабоподвижного прибрежного
мелководья озерных водоемов приустьевой и устьевой частей аллювиально-
дельтовой равнины – ОРП

Генетические типы

Тип ОРП-1. Аргиллиты, алевролиты мелкозернистые, темно-серые, иногда почти черные, с тонкой то слабой, то хорошо выраженной горизонтальной слоистостью, иногда с конкрециями сидерита, редким аттритом, часто с обугленными листьями растений хорошей сохранности, с пресноводной, возможно, с осолоненной фауной, водорослями.

Тип ОРП-2. Алевролиты глинистые, темно-серые, с горизонтальной и линзовидной слоистостью, подчеркнутой обрывками растений и аттритом, редко с листовой флорой хорошей сохранности, с пресноводной, возможно, с осолоненной фауной, водорослями.

Основные признаки фации ОРП

1) В основном глинисто-алевровитовые осадки; 2) средняя, иногда хорошая сортировка материала; 3) серая и темно-серая окраска пород, которая по мере приближения к угольному пласту сменяется бурой, почти черной; 4) горизонтальная, горизонтальная волнистая и линзовидная слоистость; 5) обилие обугленных растительных остатков, в том числе листовой флоры хорошей сохранности, а также аттрита; 6) уменьшение их количества вверх по разрезу от угольных пластов; 7) возможно присутствие остатков пресноводной, иногда осолоненной или солоноватоводной фауны; 8) минеральные выделения в виде мелких кристалликов и конкреций сидерита, возможно, пирита; 9) локальное распространение; 10) непосредственное залегание выше угольных пластов; 11) постепенный переход вверх по разрезу в отложения других озерных фаций – ОРД, ОПО и др.; 12) отчетливый контакт с угольными пластами; 13) залегание в кровле угольных пластов в озерных и в аллювиально-озерно-болотных циклах-парагенезах.

**II-1-10. Фация песчано-алевритовых, часто глинистых осадков
слабоподвижного мелководья
озерных водоемов речных долин аллювиальной равнины – ОРД**

Генетические типы

Тип ОРД-1. Алевролиты, часто песчаник мелкозернистый, алеврито-глинистый, с горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, подчеркнутой обрывками растений и аттритом, возможно, с пресноводной фауной, водорослями.

Тип ОРД-2. Песчаник мелкозернистый, алеврито-глинистый, с горизонтально-волнистой и линзовидной, иногда мелкой косой штриховатой слоистостью, подчеркнутой аттритом, возможно, с пресноводной фауной и водорослями.

Основные признаки фации ОРД

1) Песчано-алевритовые, часто глинистые осадки; 2) средняя сортировка материала; 3) темно-серая и серая окраска; 4) горизонтальная, горизонтально-волнистая и линзовидная слоистость; 5) песчаные прослои обладают мелкой косой штриховатой слоистостью; 6) слоистость подчеркивается обрывками стеблей и листьев древесных растений, а также аттритом; 7) возможны остатки пресноводной фауны и водорослей; 8) иногда в глинистых разностях осадков встречаются мелкие прослои, линзы и конкреции сидерита; 9) имеет, как правило, локальное распространение и переход в смежные осадки озерных фаций ОПМ, ОПО и др.; 10) залегают выше угольных пластов, иногда непосредственно их перекрывает; 11) залегание в верхней части (под угольным пластом) аллювиально-озерных и аллювиально-озерно-болотных или в нижней части (под угольным пластом) озерных и озерно-болотных циклов-парагенезов.

**II-2. Мезофация глинисто-алевритовых и песчаных осадков
прибрежного мелководья озерных водоемов
прибрежно-континентальной равнины морского побережья – ОП**

**II-2-11. Фация глинисто-алевритовых осадков прибрежного мелководья
озерных водоемов междельтовых участков морского побережья
прибрежно-континентальной равнины – ОПМ**

Генетические типы

Тип ОПМ-1. Аргиллиты, алевролиты, темно-серого, редко черного цвета, с тонкой горизонтальной, иногда линзовидной слоистостью, часто с листовой флорой, обрывками растений и аттритом, с пресноводной, возможно, солоноватоводной фауной, водорослями.

Тип ОПМ-2. Алевролиты темно-серые, с тонкой горизонтальной, реже горизонтально-волнистой, и линзовидной слоистостью, с обугленными обрывками растений и аттритом, пресноводной фауной и водорослями.

Основные признаки фации ОПМ

1) Алевролитовые, часто алеврито-глинистые и глинисто-алевритовые осадки; 2) в основном темно-серая, иногда почти черная окраска; 3) средняя сортировка материала; 4) горизонтальная, реже горизонтально-волнистая и линзовидная слоистость; 4) листовая флора хорошей сохранности, с обрывками растений и аттритом; 6) слоистость подчеркивается листьями и обрывками растений, а также аттритом; 7) остатки пресноводной, часто осолоненной фауны и водорослей; 8) конкре-

ции и мелкие линзы сидерита; 9) локальное распространение; 10) фациальный переход в отложения фаций ОПП, ОПО и др.; 11) залегание выше угольных пластов или отложений, их заменяющих; 12) приурочены к аллювиально-озерным, аллювиально-озерно-болотным, озерным и озерно-болотным циклам-парагенезам.

II-2-12. Фация песчаных осадков прибрежного мелководья озерных водоемов, внутренних участков прибрежно-континентальной равнины – ОПП

Генетические типы

Тип ОПП-1. Песчаники мелкозернистые, алевролиты серые, часто темно-серые, сортировка материала средняя, с горизонтальной, линзовидной, иногда горизонтально-волнистой и мелкой косою штриховатой слоистостью, нарушенными текстурами, растительными остатками, аттритом, возможно, с водорослями.

Тип ОПП-2. Песчаник мелко-, часто более крупнозернистый, иногда алевролиты глинистые, серые и темно-серые, сортировка средняя, иногда плохая, с горизонтальной и горизонтально-волнистой, участками с линзовидной и мелкой косоволнистой и штриховатой слоистостью, редко с пресноводной фауной, нарушенными текстурами, растительными остатками и аттритом.

Основные признаки фации ОПП

1) Глинисто-алевритовые и песчаные осадки; 2) сортировка осадков в основном средняя, может колебаться от плохой до хорошей; 3) цвет серый и темно-серый, как исключение – почти черный; 4) горизонтальная, горизонтально-волнистая и линзовидная, а в песчаниках – мелкая косая штриховатая и косоволнистая слоистость; 5) нарушенные разнообразные текстуры взмучивания и другие; 6) растительные остатки как хорошей сохранности, так и обрывки, аттрит; 7) слоистость подчеркивается растительными остатками и многочисленным аттритом; 8) редко пресноводная фауна и водоросли; 9) конкреции сидерита (тип ОПП-1); 10) локальное распространение; 11) фациально замещаются как по площади, так и по разрезу осадками озерных фаций – ОПМ, ОСО и др.; 12) залегание выше угольных пластов или отложений, их заменяющих; 13) расположены в верхней части аллювиально-озерных, аллювиально-озерно-болотных и в нижней части озерных и озерно-болотных циклов-парагенезов.

II-3. Мезофация песчаных осадков центральных и смежных частей озерных водоемов прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – ОС

II-3-13. Фация горизонтально-волнистого переслаивания глинисто-алевритовых и песчаных мелкозернистых осадков подвижного мелководья озер прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – ОСО

Генетические типы

Тип ОСО-1. Переслаивание мелкое (до 2–5 мм) аргиллитов и алевролитов, горизонтальное, горизонтально-волнистое, иногда линзовидное, подчеркнутое аттритом.

Тип ОСО-2. Переслаивание крупное (до 5–10 мм) горизонтально-волнистое алевролитов и мелкозернистых песчаников, песчаники с мелкой косоволнистой и

штриховатой слоистостью, алевролиты с горизонтально-волнистой слоистостью, что подчеркивается обрывками растений и аттритом.

Основные признаки фацции ОСО

1) Глинисто-алеврито-песчаные осадки; 2) разное по мощности горизонтально-волнистое переслаивание (мощность слоев от 1,0 до 2,0 см); 3) средняя сортировка; 4) окраска серая (песчаный материал), темно-серая (алеврито-глинистый материал); 5) текстуры взмучивания, оползания, протыкания и др.; 6) горизонтальная, горизонтально-волнистая, иногда линзовидная слоистость; 7) обрывки растений и аттрит; 8) редкие корешки травяной растительности; 9) возможна пресноводная фауна, обломки раковин, иногда детрит; 10) региональное, часто локальное распространение; 11) непосредственное залегание ниже почвенных образований; 12) постепенный переход в отложения озерных фацций ОПМ и др.; 13) залегание в средней части озерных и озерно-болотных, а в верхней части – аллювиально-озерно-болотных и аллювиально-озерных циклов-парагенезов.

II-3-14. Фацция песчаных осадков сильноподвижного открытого мелководья и относительного глубоководья озер прибрежно-континентальной равнины и морского побережья (малые аккумулятивные формы дна озера – дельты, подводные валы и др.) – ОСМ

Генетические типы

Тип ОСМ-1. Алевролит крупнозернистый, песчаник мелкозернистый, с горизонтальной, горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, с обрывками растений и аттритом, возможно, с остатками фауны и их отпечатками и детритом.

Тип ОСМ-2. Песчаник средне- и крупнозернистый, редко гравелит мелкозернистый, с мелкой и крупной косой одно- и разнонаправленной выклинивающейся и сходящейся слоистостью, с растительным аттритом, часто с крупными обломками древесины.

Тип ОСМ-3. Песчаник мелко- и среднезернистый, с мелкой косой штриховатой, а участками с горизонтальной прерывисто-волнистой слоистостью, с обилием обрывков растений и аттрита.

Основные признаки фацции ОСМ

1) В основном песчаные, редко мелкогравийные и в подчиненном количестве – алевритовые осадки; 2) сортировка средняя, которая в отложениях типа ОСМ-1, а особенно ОСМ-3 может быть несколько лучше; 3) общее увеличение размерности зерен к средней части фацции; 4) серая, редко темно- и светло-серая окраска пород; 5) мелкая (в верхней части) и крупная косая, чаще разнонаправленная, выклинивающаяся сходящаяся слоистость, в отдельных прослоях – мелкая косая штриховатая и горизонтальная волнистая слоистость; 6) обилие обугленного аттрита, часто встречаются мелкие обломки витренизированной древесины; 7) возможны остатки фауны, их отпечатки и детрит; 8) локальное распространение; 9) постепенный переход, иногда отчетливый, реже резкий контакт (тип ОСМ-3) со следами размыва с нижележащими типами

озерных осадков; 10) залегание в средней части озерных и озерно-болотных или в верхней части аллювиально-озерных и аллювиально-озерно-болотных циклов-парагенезов.

II-3-15. Фация алеврито-песчаных осадков, иногда их горизонтальное полого-волнистое переслаивание, присутствие проточных участков в зарастающих озерных водоемах прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – **ОСЗ**

Генетические типы

Тип ОСЗ-1. Песчаник мелко- и среднезернистый, алеврит крупнозернистый, с горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, текстурами взмучивания и оползания, обилием обугленных обрывков растений и аттрита.

Тип ОСЗ-2. Полого-волнистое переслаивание осадков от аргиллита до песчаника мелко- и среднезернистого с текстурами взмучивания и оползания, с обилием обугленного аттрита.

Основные признаки фации ОСЗ

1) Глинисто-алеврито-песчаные осадки; 2) в целом средняя (тип ОСЗ-2), иногда плохая (тип ОСЗ-1) сортировка; 3) темно-серая и серая окраска пород; 4) хорошо выраженная горизонтально-волнистая сплошная и прерывистая слоистость (тип ОСЗ-1) и переслаивание гранулометрических разностей пород (тип ОСЗ-2), где глинистые и мелкоалевритовые прослои обладают горизонтальной и горизонтальной волнистой слоистостью, а крупноалевритовые и песчаные прослои – мелкой косою штриховатой и косоволнистой; 5) наличие текстур взмучивания и оползания, нарушающих слоистость; 6) переслаивание и слоистость подчеркиваются многочисленными включениями обугленного аттрита и обрывков растений; 7) локальное распространение; 8) постепенный переход в отложения смежных озерных фаций; 9) залегание в любых частях озерных и озерно-болотных циклов-парагенезов и в верхних частях аллювиально-озерных и аллювиально-озерно-болотных циклов-парагенезов.

II-4. Мезофация алеврито-глинистых и углистых осадков, иногда алевритовых, заиливающихся торфяных болот и заболачивающихся озерных водоемов, в том числе сапропелевых, прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – ОЗ

II-4-16. Фация глинистых осадков пресноводных, иногда осолоненных зарастающих озерных водоемов прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – **ОЗП**

Генетические типы

Тип ОЗП-1. Аргиллит, иногда алевролит мелкозернистый, со слабо выраженной горизонтально-волнистой слоистостью, пресноводные, иногда слабо осолоненные водоросли озерных водоемов, с обрывками растений, аттритом.

Тип ОЗП-2. Алевролиты, аргиллит без видимой слоистости, с пресноводными, часто осолоненными водорослями озерных водоемов, малым количеством обрывков растений и аттритом.

Основные признаки фации ОЗП

1) Глинистые и алевритовые осадки; 2) серая, в основном темно-серая окраска; 3) сортировка средняя; 4) иногда слабо выраженная горизонтальная, горизонтально-волнистая слоистость; 5) слоистость подчеркивается обрывками растений и аттритом; 6) пресноводные водоросли; 7) иногда слабо или часто осолоненные водоросли; 8) локальное распространение; 9) постепенный переход в смежные озерные фации ОСЗ, ОЗЗ и ОЗУ; 10) осадки предшествуют застойным и зарастающим стадиям озерных водоемов; 11) залегают в верхней части аллювиально-озерных, аллювиально-озерно-болотных, озерных и озерно-болотных циклов-парагенезов; 12) предшествуют появлению осадков озерно-болотных фаций.

II-4-17. Фация глинистых и алевритовых осадков застойных и зарастающих, иногда сапропелевых, озерных водоемов прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – ОЗЗ

Генетические типы

Тип ОЗЗ-1. Аргиллит, алевролиты буро-серые, без видимой слоистости, с остроугольно-раковистым изломом, возможно, с сапропелевыми водорослями, обугленным аттритом, иногда с редкими мелкими корешками растений, конкрециями пирита, сидерита.

Тип ОЗЗ-2. Алевролиты с многочисленными текстурами (флюидоподобными, взмучивания, оползания), с нарушенной горизонтальной прерывисто-волнистой слоистостью, обилием обугленных обрывков растений, аттритом.

Основные признаки фации ОЗЗ

1) В основном глинисто-алеваитовые осадки; 2) в целом плохая, а в отдельных участках средняя сортировка; 3) темно-серая окраска пород; 4) сложная текстура, образованная сочетанием неправильно слоистых текстур (нарушенная горизонтально-волнистая и линзовидная), местами горизонтальная и горизонтально-волнистая слоистость; 5) преобладание текстур флюидоподобных, взмучивания, оползания, протыкания, наличие следов жизнедеятельности илоедов и других организмов (тип ОЗЗ-2), или же отмечается наличие только слабо выраженных нарушенных текстур (тип ОЗЗ-1); 6) обилие обугленного аттрита, часто его беспорядочное расположение и редкие корешки травяной и кустарниковой растительности; 7) возможно присутствие сапропелевых водорослей; 8) минеральные выделения в виде конкреций сидерита и пирита; 9) локальное распространение; 10) непосредственный и, как правило, постепенный переход вверх по разрезу в почвенные образования, а вниз по разрезу – в отложения фаций ОЗП, ОПО и др.; 11) залегание в верхних частях аллювиально-озерных, аллювиально-озерно-болотных, озерных и озерно-болотных циклов-парагенезов.

**II-4-18. Фация углистых, алевроито-глинистых осадков
слабозаболачивающихся озерных водоемов
и заиляющих участков торфяных болот и сапропелевых озер
прибрежно-континентальной равнины и морского побережья – ОЗУ**

Генетические типы

Тип ОЗУ-1. Аргиллит, алевролиты листовато-углистые, черные и буро-черные, иногда сапропелевые, с горизонтальной и горизонтально-волнистой, иногда с линзовидной слоистостью, обилием линз витрена, часто с листовой флорой хорошей сохранности.

Тип ОЗУ-2. Аргиллит, алевролит мелкозернистый с горизонтальной, слабо-волнистой слоистостью, черного цвета, углистые.

Основные признаки фации ОЗУ

1) В основном глинистые и мелкоалевритовые осадки; 2) углистость (до 50%); 3) прослой крупноалевритового материала, переполненные линзами витрена; 4) средняя и хорошая, участками плохая сортировка материала; 5) почти черный и темно-бурый цвет пород; 6) тонкогоризонтальное и листоватое сложение; 7) обилие обугленных растительных остатков и аттрита, в ряде случаев присутствует листовая флора хорошей сохранности, а также разнообразие водоросли; 8) отсутствуют остатки фауны, их отпечатки и детрит; 9) весьма локальное распространение; 10) отчетливый контакт, реже постепенный переход в почвенные отложения, гумусовые и сапропелевые угли; 11) могут встречаться в любых циклах-парагенезах – озерных, озерно-болотных, аллювиально-озерных, аллювиально-озерно-болотных и быть приуроченными к горизонтам развития угольных пластов.

ГРУППА В. ОЗЕРНО-БОЛОТНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ – ОБ

(табл. 3)

Озерно-болотные отложения (почвы и подпочвы угольных пластов) образуют одну мегафацию (ОБ), подразделяются на две мезофации – осадков заболоченных пойм и озерных водоемов аллювиально-дельтовой равнины (ОБР) и осадков заболоченных озерных водоемов междельтовых и внутренних участков прибрежно-континентальной равнины (ОБЗ).

Таблица 3

Группа В. Озерно-болотные отложения – ОБ

**Мегафация, мезофации, фации и генетические типы терригенных осадков заболоченных
прибрежно-континентальной,
аллювиально-дельтовой и аллювиальной равнин морского побережья**

Генетический тип (генотип)		Фациальный тип (фация)	
Название	Индекс	Индекс	Название

**III-1. Мезофация глинисто-алеврито-песчаных осадков заболоченных пойм
и озерных водоемов аллювиально-дельтовой
и аллювиальной равнин морского побережья – ОБР**

Алевролиты, аргиллит, темно-бурые, в верхней части с остроугольно-раковистым изломом, в остальной – с зеркалами скольжения, корневыми остатками, комковатой текстурой (почва угольного пласта)

ОБРУ-1

ОБРУ

19. Глинисто-алевритовых осадков заболоченных пойм и озерных водоемов приустьевых и

Таблица 3 (окончание)

Генетический тип (генотип)		Фациальный тип (фация)	
Название	Индекс	Индекс	Название
Алевролиты, иногда песчаник мелкозернистый, алеврито-глинистый, буровато-пепельный, с зеркалами скольжения, редкие корешки растений (почва угольного пласта)	ОБРУ-2		устьевых частей рек аллювиально-дельтовой равнины
Песчаник мелкозернистый, алеврито-глинистый, алевриты песчано-глинистые, темно-бурые, с комковатой текстурой и корневыми остатками (почва угольного пласта)	ОБРД-1	ОБРД	20. Песчаных осадков заболоченных пойм и озерных водоемов речных долин аллювиальной равнины
Песчаники средне-, мелкозернистые, алеврито-глинистые, бурые, со слабо выраженной горизонтальной волнистой прерывистой и линзовидной, мелкой косою штриховатой слоистостью, с остроугольно-раковистым изломом, с редкими корешками растений, нарушенной первичной текстурой (почва угольного пласта)	ОБРД-2		
III-2. Мезофация глинисто-алевритовых и песчаных осадков заболоченных озерных водоемов междельтовых и внутренних участков прибрежно-континентальной равнины морского побережья – ОБЗ			
Аргиллиты, алевролиты, темно-бурые, с комковатой текстурой, иногда со слабо выраженной горизонтально-волнистой слоистостью, корневыми остатками (почва угольного пласта)	ОБЗМ-1	ОБЗМ	21. Глинисто-алевритовых, иногда песчаных осадков заболоченных озерных водоемов междельтовых участков морского побережья прибрежно-континентальной равнины
Алевролиты, песчаник, мелкозернистый, бурые, часто со слабо выраженной нарушенной горизонтально-волнистой слоистостью, флюидоподобными текстурами и редкими корневыми остатками (подпочва угольного пласта)	ОБЗМ-2		
Аргиллит, алевролиты, темно-бурые, с комковатой текстурой, зеркалами скольжения, со слабо выраженной горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, с корневыми остатками (почва угольного пласта)	ОБЗВ-1	ОБЗВ	22. Алеврито-глинистых осадков заболоченных озерных водоемов внутренних междолинных участков прибрежно-континентальной равнины
Аргиллит, алевролиты, песчаник мелкозернистый, бурые, плохо сортированные за счет перемива нижележащих осадков, с редкими корешками растений (подпочва угольного пласта)	ОБЗВ-2		

**III. МЕГАФАЦИЯ ТЕРРИГЕННЫХ ОСАДКОВ
ЗАБОЛОЧЕННЫХ ПРИБРЕЖНО-КОНТИНЕНТАЛЬНОЙ, АЛЛЮВИАЛЬНО-ДЕЛЬТОВОЙ
И АЛЛЮВИАЛЬНОЙ РАВНИН И МОРСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ – ОБ**

**III-1. Мезофация глинисто-алеврито-песчаных осадков
заболоченных пойм и озерных водоемов
аллювиально-дельтовой и аллювиальной равнин
морского побережья – ОБР**

**III-1-19. Фация глинисто-алевритовых осадков
заболоченных пойм и озерных водоемов приустьевых и устьевых
частей рек аллювиально-дельтовой равнины – ОБРУ**

Генетические типы

Тип ОБРУ-1. Алевролиты, аргиллит, темно-бурые, в верхней части с остроугольно-раковистым изломом, в остальной – с зеркалами скольжения, корневыми остатками, комковатой текстурой (почва угольного пласта).

Тип ОБРУ-2. Алевролиты, иногда песчаник мелкозернистый, алеврито-глинистый, буровато-пепельный, с зеркалами скольжения, редкие корешки растений (подпочва угольного пласта).

Основные признаки фацции ОБРУ

1) В основном глинисто-алевритовые, иногда мелкопесчаные осадки; 2) чаще плохая, чем средняя или хорошая сортировка; 3) темно-бурая и буровато-пепельная окраска пород с переходом в темно-серую и серую вниз по разрезу; 4) текстуры протыкания, оползания, флюидоподобные, перепутанные, зеркала скольжения, слабо выраженная комковатая отдельность; 5) многочисленные крупные и мелкие корешки растений; 6) убывание количества корешков сверху вниз по разрезу; 7) появление вниз по разрезу все более четко выраженной слоистой текстуры осадков субстрата, на которых развивались почвенные образования; 8) отсутствие остатков фауны и их отпечатков; 9) региональное распространение; 10) непосредственное залегание ниже угольных пластов или отложений типа кровли угольных пластов; 11) постепенный переход вниз по разрезу в отложения поймы и, как правило, отчетливый контакт с угольными пластами или отложениями, их замещающими; 12) залегание в средней части аллювиально-озерно-болотных циклов-парагенезов.

**III-1-20. Фация песчаных осадков заболоченных пойм
и озерных водоемов речных долин
аллювиальной равнины – ОБРД**

Генетические типы

Тип ОБРД-1. Песчаник мелкозернистый, алеврито-глинистый, алевриты песчано-глинистые, темно-бурые, с комковатой текстурой и корневыми остатками (почва угольного пласта).

Тип ОБРД-2. Песчаники средне-, мелкозернистые, алеврито-глинистые, бурые, со слабо выраженной горизонтальной волнистой прерывистой и линзовидной, мелкой косой штриховатой слоистостью, с остроугольно-раковистым изломом, с зеркалами скольжения, редкими корешками растений, нарушенной первичной текстурой (подпочва угольного пласта).

1) В основном песчаные, как правило, глинистые, иногда алеврито-песчано-глинистые осадки; 2) большая примесь зерен иной размерности; 3) плохая, редко средняя сортировка; 4) буровато-пепельная, темно-бурая и темно-серая окраска пород; 5) флюидоподобные текстуры, текстуры взмучивания, оползания, зеркала скольжения, протыкания, перепутанные и др.; 6) одновременное присутствие слоистых текстур – горизонтальной волнистой сплошной и прерывистой, линзовидной, мелкой косой штриховатой слоистости (подпочва); 7) относительно многочисленные, в основном мелкие корешки растений; 8) уменьшение количества корешков сверху вниз по разрезу; 9) обилие обугленных обрывков растений и аттрита; встречаются также растительные остатки хорошей сохранности; 10) как правило, отсутствие остатков фауны, их отпечатков и детрита; 11) региональное распространение; 12) непосредственное залегание ниже угольных пластов или отложений типа кровли угольных пластов; 13) постепенный переход вниз по разрезу в отложения озерных и озерно-болотных водоемов (мезофация ОЗ) или пойменных отложений (мезофация ОЗ); 14) как правило, отчетливый контакт с угольными пластами или отложениями, их замещающими; 15) залегание в нижней части, как правило, озерно-болотных или в средней части аллювиально-озерных циклов-парагенезов.

III-2. Мезофация глинисто-алевритовых и песчаных осадков заболоченных озерных водоемов междельтовых и внутренних участков прибрежно-континентальной равнины морского побережья – ОБЗ

III-2-21. Фация глинисто-алевритовых, иногда песчаных осадков заболоченных озерных водоемов междельтовых участков морского побережья прибрежно-континентальной равнины – ОБЗМ

Генетические типы

Тип ОБЗМ-1. Аргиллиты, алевролиты, темно-бурые, с комковатой текстурой, иногда со слабовыраженной горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, корневыми остатками (почва угольного пласта).

Тип ОБЗМ-2. Алевролиты, песчаник мелкозернистый, бурые, часто со слабовыраженной нарушенной горизонтально-волнистой слоистостью, флюидоподобными текстурами и редкими корневыми остатками (подпочва угольного пласта).

Основные признаки фации ОБЗМ

1) В основном песчано-алевритовые осадки; 2) плохая, иногда средняя сортировка; 3) темно-бурая и буровато-пепельная окраска пород, переходящая в темно-серую и серую вниз по разрезу; 4) флюидоподобные текстуры, текстуры взмучивания, оползания, протыкания, комковатая отдельность; 5) многочисленные крупные и мелкие корешки растений; 6) уменьшение количества корешков растений вниз по разрезу; 7) появление вниз по разрезу все более четко выраженной слоистой текстуры субстрата, на котором развивались почвенные образования; 8) отсутствие остатков фауны, их отпечатков и детрита; 9) региональное распространение; 10) непосредственное залегание ниже угольных пластов

или отложений типа кровли угольных пластов; 11) постепенный переход вниз по разрезу в отложения морского прибрежного мелководья (заливов, лагун) и, как правило, отчетливый контакт с угольными пластами или отложениями, их замещающими; 12) залегание в нижней части прибрежно-морских (лагунных) и в средней части подстилающих аллювиально-прибрежно-морских циклов-парагенезов.

III-2-22. Фация алевроито-глинистых осадков заболоченных озерных водоемов внутренних междолинных участков прибрежно-континентальной равнины – ОБЗВ

Генетические типы

Тип ОБЗВ-1. Аргиллит, алевролиты, темно-бурые, с комковатой текстурой, зеркалами скольжения, со слабовыраженной горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, с корневыми остатками (почва угольного пласта).

Тип ОБЗВ-2. Аргиллит, алевролиты, песчаник мелкозернистый, бурые, плохо сортированные за счет перемыва нижележащих осадков, с редкими корешками растений (подпочва угольного пласта).

Основные признаки фации ОБЗВ

1) В основном глинистые, часто алевроитовые, иногда мелкопесчаные осадки; 2) в целом средняя сортировка, хотя может изменяться от плохой до хорошей; 3) темно-бурая и буровато-пепельная окраска пород, сменяющаяся вниз по разрезу темно-серой и серой; 4) одновременное присутствие как неслоистых, так и слоистых текстур при преобладающем развитии первых; 5) неслоистые текстуры (флюидоподобные, комковатые, протыкания, остроугольный раковистый излом, оползания, взмучивания и др.); 6) слоистые текстуры: горизонтальная сплошная, волнистая и прерывисто-волнистая, линзовидная, часто возникавшие в ходе процесса заболачивания, когда продолжалось накопление осадков за счет перемыва осадков побережья; 7) многочисленные крупные и мелкие корешки растений; 8) уменьшение количества корешков вниз по разрезу; 9) отсутствие остатков фауны, их отпечатков и детрита, хотя они возможны; 10) региональное распространение; 11) непосредственное залегание ниже угольных пластов или отложений типа кровли угольных пластов; 12) постепенный переход вниз по разрезу в отложения озерных и озерно-болотных водоемов, иногда в пойменные и прибрежно-морские, если они возникли за счет переработки последних; 13) как правило, отчетливый контакт с угольными пластами или отложениями, их замещающими; 14) залегание в нижней части озерно-болотных и в средней части аллювиально-озерно-болотных циклов-парагенезов.

ГРУППА Г. МОРСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ – М (табл. 4)

Морские отложения, т.е. прибрежно-морские и собственно морские, как и озерные, еще многообразнее и отвечают отдельным частям водоема, сложенным как терригенно-глинистыми, так и карбонатными осадками. Среди них различают одну мегафацию терригенных и карбонатных осадков прибрежно-морских (лагун, внутренних и внешний шельфы) и удаленных глубоководных участков морско-

го бассейна (М). Эта мегафация объединяет четыре мезофации: глинистых и карбонатных осадков внутреннего шельфа, включая лагуны центрального слабоподвижного мелководья (МЛ), внутреннего шельфа подвижного и сильноподвижного мелководья (МП), сильноподвижного открытого водного пространства (МС) и алевроито-глинистых и карбонатных осадков наиболее удаленных от побережья и глубоководных участков морского бассейна (МУ).

Таблица 4

Группа Г. Морские отложения – М
Мегафация, мезофации, фации и генетические типы терригенных
и карбонатных осадков прибрежно-морских (лагуны, внутренний и внешний шельфы)
и удаленных глубоководных участков морского бассейна

Генетический тип (генотип)		Фациальный тип (фация)	
Название	Индекс	Индекс	Название
IV-1. Мезофация алевроито-глинистых и карбонатных осадков внутреннего шельфа, включая лагуны, прибрежного, слабоподвижного мелководья морского бассейна – МЛ			
Аргиллит, алевролит мелкозернистый, от серого до черного, с тонкой горизонтальной слоистостью, флорой хорошей сохранности, обугленным аттритом, солоноватоводной фауной (Lingula и др.), конкрециями сидерита	МЛП-1	МЛП	23. Глинистых осадков прибрежных частей заливов и лагун
Аргиллит, алевролит мелкозернистый, темно-серый, с тонкой горизонтальной слоистостью (плоскопараллельные плитки), фауной лингул, иногда с листовой флорой хорошей сохранности, конкреции сидерита	МЛП-2		
Известняки, иногда глинистые, серые и темно-серые, с горизонтальной, горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, подчеркнутой аттритом, возможны линзы витрена, слабобитуминозные	МЛО-1	МЛО	24. Глинисто-карбонатных осадков внутреннего шельфа прибрежного мелководья лагун
Известняки глинистые, темно-серые, возможны доломиты, с прослоями мелкозернистых алевролитов, с включением солоноватоводной фауны моллюсков и их детритом	МЛО-2		
Алевролиты глинистые, аргиллиты, с тонкой горизонтальной и горизонтально-волнистой слоистостью, участками линзовидной, с обрывками растений, морской фауной, редким детритом и аттритом	МЛЗ-1	МЛЗ	25. Алевроито-глинистых осадков слабоподвижных вод внутреннего шельфа прибрежно-морского мелководья, в том числе иногда заливов и лагун
Аргиллиты, алевролиты с тонкой горизонтальной слоистостью и железисто-карбонатными включениями	МЛЗ-2		
IV-2. Мезофация алевроито-песчаных осадков внутреннего шельфа подвижного и сильноподвижного мелководья морского бассейна – МП			
Алевролиты, иногда песчаник мелкозернистый, с горизонтально-волнистой прерывистой, линзовидной слоистостью, с прослоями их переслаивания, аттритом	МПП-1	МПП	26. Переслаивание глинисто-алевроито-песчаных осадков внутреннего шельфа

Таблица 4 (продолжение)

Генетический тип (генотип)		Фациальный тип (фация)	
Название	Индекс	Индекс	Название
Тонкое (до 2 мм) и мелкое (до 5 мм) горизонтальное полого-волнистое переслаивание от аргиллита до песчаника мелкозернистого, с нарушенными слоистыми текстурами, атритом	МПМ-2		прибрежного мелководья морского бассейна
Крупное (до 10 мм) горизонтальное полого-волнистое переслаивание алевролитов с мелко- и среднезернистыми песчаниками, с нарушенными текстурами, атритом	МПМ-3		
Песчаник средне- и крупнозернистый, иногда мелкозернистый, с косой крупной, иногда мелкой, в основном однонаправленной, выклинивающейся и взаимосрезающейся слоистостью	МПБ-1	МПБ	27. Песчаных осадков открытых участков внутреннего шельфа сильноподвижного морского мелководья – отложения аккумулятивных форм (баров, подводных валов, кос, пересыпей)
Песчаник мелко- и среднезернистый, иногда алевролит крупнозернистый, с косой крупной и мелкой, в основном однонаправленной, выклинивающейся и взаимосрезающейся сходящейся слоистостью, часто с включениями неокатанных обломков алевритоглинистых пород	МПБ-2		
IV-3. Мезофация песчаных осадков сильноподвижного открытого водного пространства морского бассейна – МС			
Песчаник мелко-, редко среднезернистый, иногда алевролит крупнозернистый, с мелкой косой выполаживающейся и крупной перекрестноволнистой слоистостью, участками с косоволнистой и горизонтальной прерывисто-волнистой слоистостью	МСД-1	МСД	28. Песчаных осадков открытого, сильноподвижного приустьевого мелководья морского бассейна – отложения центральной части подводной дельты
Песчаник средне- и крупнозернистый, иногда гравелит мелкозернистый, с крупной косой, в основном разнонаправленной взаимосрезающейся сходящейся слоистостью, с крупными и мелкими обрывками растений, иногда с гальками и обломками разнообразных пород	МСД-2		
Песчаник мелкозернистый, алевролит крупнозернистый, с косой крупной, иногда мелкой разнонаправленной, часто пологой слоистостью, атритом	МСД-3		
Алевролиты, песчаник мелкозернистый, с горизонтальной и горизонтально-прерывистой слоистостью, иногда с растительным атритом, редко с морской фауной и детритом	МСШ-1	МСШ	29. Алеврито-песчаных осадков открытого подвижного морского относительно

Таблица 4 (окончание)

Генетический тип (генотип)		Фациальный тип (фация)	
Название	Индекс	Индекс	Название
Алевролит мелкозернистый, глина алевритовая, с тонкой горизонтальной, часто горизонтальной слабоволнистой слоистостью, с морской фауной и редким растительным атритом	МСШ-2		ного глубоководья – шлейф подводной дельты
IV-4. Мезофация алеврито-глинистых и карбонатных осадков наиболее удаленных от побережья глубоководных участков морского бассейна – МУ			
Крупное (до 10 мм) горизонтальное, иногда горизонтально-волнистое переслаивание песчано-алевритовых осадков	МУП-1	МУП	30. Песчано-алеврито-глинистых осадков открытых глубоководных участков морского бассейна
Мелкое (до 5 мм) и тонкое (до 2 мм) горизонтально-волнистое переслаивание алеврито-глинистых осадков	МУП-2		
Аргиллит, алевролиты, часто известковистые, с горизонтальной слоистостью, мелкой морской фауной (моллюски, брахиоподы и др.)	МУТ-1	МУТ	31. Алеврито-глинистых, слабокарбонатных осадков наиболее глубоководных, удаленных от побережья участков морского бассейна
Аргиллит, иногда алевролит мелкозернистый, с многочисленной морской фауной, известковистые, часто с карбонатными стяжениями и пиритом	МУТ-2		
Аргиллит, алевролит мелкозернистый, известковистые, однородные	МУТ-3		
Аргиллит известковистый, однородный, со слабо выраженной горизонтальной слоистостью	МУК-1	МУК	32. Алеврито-глинистых и карбонатных осадков наиболее глубоководных и удаленных от побережья участков морского бассейна (за пределами континентального склона)
Мергель, иногда глинистый, серый, без видимой слоистости	МУК-2		
Известняк серый, светло-серый, иногда слабоглинистый, со слабо выраженной горизонтальной слоистостью	МУК-3		
Ракушняк из раковин морских двухстворок, брахиопод, гастропод и др.	МУК-4		

**IV. МЕГАФАЦИЯ ТЕРРИГЕННЫХ И КАРБОНАТНЫХ ОСАДКОВ
ПРИБРЕЖНО-МОРСКИХ (ЛАГУНЫ, ВНУТРЕННИЙ И ВНЕШНИЙ ШЕЛЬФЫ)
И УДАЛЕННЫХ ГЛУБОКОВОДНЫХ УЧАСТКОВ
МОРСКОГО БАССЕЙНА – М**

**IV-1. Мезофация алеврито-глинистых и карбонатных осадков
внутреннего шельфа, включая лагуны, прибрежного,
слабоподвижного мелководья морского бассейна – МЛ**

**IV-1-23. Фация глинистых осадков
прибрежных частей заливов и лагун – МЛП**

Генетические типы

Тип МЛП-1. Аргиллит, алевролит мелкозернистый, от серого до черного, с тонкой горизонтальной слоистостью, флорой хорошей сохранности, обугленным атритом, солоноватоводной фауной (*Lingula* и др.), конкрециями сидерита.

Тип МЛП-2. Аргиллит, алевролит мелкозернистый, темно-серый, с тонкой горизонтальной слоистостью (плоскопараллельные плитки), фауной лингул, иногда с листовой флорой хорошей сохранности, конкреции сидерита.

Основные признаки фации МЛП

1) В основном глинистые и алеврито-глинистые осадки; 2) отсутствие тонкоотмученных аргиллитов и алевролитов; 3) в целом средняя, иногда хорошая сортировка материала; 4) зеленовато-серая, серая, темно-серая и участками почти черная (в кровле пласта угля) окраска пород; 5) тонкая горизонтальная слоистость, выраженная то слабо, то хорошо, сменяющаяся вверх по разрезу горизонтально-волнистой и линзовидной; 6) слоистость подчеркивается тем или иным количеством обугленных растительных остатков и атритом; 7) присутствие обугленных стеблей и листовой флоры хорошей сохранности; 8) наличие в ряде случаев скоплений солоноватоводной фауны; 9) иногда конкреции или слабо выраженные пояски темно-бурого цвета, представленные сидеритом, сферосидеритом и пиритом; 10) более или менее площадное распространение; 11) постепенный переход в отложения других морских фаций и отчетливый контакт с угольными пластами; 12) непосредственное залегание выше угольных пластов в аллювиально-прибрежно-морских, прибрежно-морских и морских циклах-парагенезах.

**IV-1-24. Фация глинисто-карбонатных осадков
внутреннего шельфа прибрежного
мелководья лагун – МЛО**

Генетические типы

Тип МЛО-1. Известняки, иногда глинистые, серые и темно-серые, с горизонтальной, горизонтально-волнистой и линзовидной слоистостью, подчеркнутой углистым атритом, возможны линзы витрена, слабобитуминозные.

Тип МЛО-2. Известняки глинистые, темно-серые, возможны доломиты, с прослоями мелкозернистых алевролитов, с включением солоноватоводной фауны и ее детритом.

Основные признаки фации МЛО

1) Карбонатные и глинистые осадки; 2) прослой алеврито-глинистого материала; 3) серый и темно-серый цвет; 4) органогенная структура; 5) в целом средняя сортировка материала; 6) то слабо, то несколько лучше выраженная горизонтальная, горизонтально-волнистая и линзовидная слоистость; 7) иногда небольшие линзы витрена; 8) на плоскостях наложения атрит; 9) солоноватоводная фауна; 10) локальное, участками относительно более широкое распространение; 11) постепенный переход в осадки смежных фаций – МЛП, МЛЗ и др.; 12) залегание в надугольной части аллювиально-прибрежно-морских и прибрежно-морских циклов-парагенезов.

IV-1-25. Фация алеврито-глинистых осадков слабоподвижных вод внутреннего шельфа прибрежно-морского мелководья, в том числе иногда заливов и лагун – МЛЗ

Генетические типы

Тип МЛЗ-1. Алевролиты глинистые, аргиллиты, с тонкой горизонтальной и горизонтально-волнистой слоистостью, участками линзовидной, с обрывками растений, морской фауной, редким детритом и атритом.

Тип МЛЗ-2. Аргиллиты, алевролиты, с тонкой горизонтальной слоистостью и железисто-карбонатными включениями.

Основные признаки фации МЛЗ

1) Глинистые и алевритовые осадки; 2) в целом средняя, участками хорошая сортировка материала; 3) зеленовато-серая, серая и темно-серая окраска пород; 4) тонкая горизонтальная, участками линзовидная слоистость; 5) незначительное количество мелкого детрита и обугленного атрита, приуроченного в основном к верхней части горизонтальных слоев; 6) относительно локальное распространение; 7) постепенный переход в отложения других прибрежно-морских фаций; 8) залегание в надугольной части аллювиально-прибрежно-морских и прибрежно-морских циклов-парагенезов.

IV-2. Мезофация алеврито-песчаных осадков внутреннего шельфа подвижного и сильноподвижного мелководья морского бассейна – МП

IV-2-26. Фация переслаивания глинисто-алевропито-песчаных осадков внутреннего шельфа подвижного прибрежного мелководья морского бассейна – МПМ

Генетические типы

Тип МПМ-1. Алевролиты, иногда песчаник мелкозернистый, с горизонтально-волнистой прерывистой, линзовидной слоистостью, с прослоями их переслаивания, атритом.

Тип МПМ-2. Тонкое (до 2 мм) и мелкое (до 5 мм) горизонтальное полого-волнистое переслаивание от аргиллита до песчаника мелкозернистого, с нарушенными слоистыми текстурами, атритом.

Тип МПМ-3. Крупное (до 10 мм) горизонтальное полого-волнистое переслаивание алевролитов с мелко- и среднезернистыми песчаниками, с нарушенными текстурами, атритом.

Основные признаки фации МПМ

1) Глинисто-алевритовые, мелко-, иногда среднепесчаные осадки; 2) в целом средняя сортировка материала; 3) серая, светло-серая и темно-серая окраска пород; 4) чередование пород от аргиллита до песчаника мелко- и среднезернистого с образованием их тонкого, мелкого и крупного переслаивания; 5) горизонтальная, горизонтальная волнистая (тонкое мелкое переслаивание), мелкая косая выполаживающаяся слоистость внутри отдельно чередующихся песчаных слоев (крупное переслаивание); 6) наличие нарушенных текстур, особенно среди отложений с крупным переслаиванием; 7) переслаивание и слоистость внутри слоев подчеркивается различным количеством обугленного атрита; 8) локальное распространение; 9) залегание в надугольной части аллювиально-прибрежно-морских и в средней части прибрежно-морских циклов-парагенезов.

IV-2-27. Фация песчаных осадков открытых участков
внутреннего шельфа
сильноподвижного морского мелководья –
отложения аккумулятивных форм (баров, подводных валов,
кос, пересыпей и т.д.) – МПБ

Генетические типы

Тип МПБ-1. Песчаник средне- и крупнозернистый, иногда мелкозернистый, с косой крупной, иногда мелкой, в основном однонаправленной выклинивающейся и взаимосрезающейся слоистостью.

Тип МПБ-2. Песчаник мелко- и среднезернистый, иногда алевролит крупнозернистый, с косой крупной и мелкой, в основном однонаправленной выклинивающейся и взаимосрезающейся сходящейся слоистостью, часто с включениями неокатанных обломков алевроито-глинистых пород.

Основные признаки фации МПБ

1) В основном песчаные и частично крупноалевритовые осадки; 2) в целом средняя, часто хорошая сортировка материала; 3) серая и светло-серая окраска пород; 4) косая крупная и мелкая, в основном однонаправленная выклинивающаяся и взаимосрезающаяся сходящаяся слоистость; 5) переход вверх и вниз по разрезу крупной косой слоистости в мелкую косую и далее в мелкую косую штриховатую и косоволнистую; 6) присутствие прослоев с мелкой косой штриховатой, косоволнистой и горизонтальной волнистой слоистостью; 7) многоярусное взаимосрезающееся и выклинивающееся расположение косых серий; 8) слоистость подчеркивается в основном мелким обугленным атритом; 9) эпизодические включения неокатанных обломков алевроито-глинистых пород с почти ненарушенной первичной текстурой; 10) незначительное, большей частью линейное распространение; 11) постепенные переходы вверх и вниз по разрезу в отложения других морских фаций; 12) залегание в надугольной части аллювиально-прибрежно-морских и в средней части прибрежно-морских циклов-парагенезов.

IV-3. Мезофация песчаных осадков сильноподвижного открытого водного пространства морского бассейна – МС

IV-3-28. Фация песчаных осадков открытого, сильноподвижного приустьевое мелководья морского бассейна – отложения центральной части подводной дельты – МСД

Генетические типы

Тип МСД-1. Песчаник мелко-, редко среднезернистый, иногда алевролит крупнозернистый, с мелкой косой выполаживающейся и крупной перекрестноволнистой слоистостью, участками с косоволнистой и горизонтальной прерывисто-волнистой слоистостью.

Тип МСД-2. Песчаник средне- и крупнозернистый, иногда гравелит мелкозернистый, с косой крупной, в основании разнонаправленной взаимосрезающейся сходящейся слоистостью, с крупными и мелкими обрывками растений, иногда с гальками и обломками разнообразных пород.

Тип МСД-3. Песчаник мелкозернистый, алевролит крупнозернистый, с косой крупной, иногда мелкой разнонаправленной, часто пологой слоистостью, аттрифом.

Основные признаки фации МСД

1) В основном гравийно-песчаные осадки; 2) некоторое уменьшение размерности пород в верхней и нижней частях разреза; 3) в целом средняя, часто относительно хорошая сортировка материала; 4) серая и светло-серая, редко темно-серая окраска пород; 5) косая крупная, часто мелкая, в основном разнонаправленная взаимосрезающаяся сходящаяся слоистость, которая участками сочетается с аналогичной косой мелкой слоистостью; 6) переход вверх и вниз по разрезу крупной косой слоистости в мелкую косую, выполаживающую и сходящуюся, а далее в мелкую косую штриховатую и косоволнистую; 7) многоярусное, как правило, взаимосрезающееся расположение косых серий; 8) слоистость подчеркивается в основном мелким обугленным аттрифом; 9) присутствие крупных и мелких витренизированных, иногда минерализованных стволов и стеблей растений; 10) эпизодические включения отдельных галек и обломков пород, большей частью в низах разреза; 11) значительное площадное распространение; 12) непосредственная связь с речным аллювиём и осадками фации сильноподвижного мелководья (фация МПБ); 13) постепенные переходы вверх по разрезу, отчетливые или резкие контакты с размывом вниз по разрезу в отложения других морских фаций; 14) залегание в надугольной части аллювиально-прибрежно-морских и в средней части прибрежно-морских циклов-парагенезов.

IV-3-29. Фация алевроито-песчаных осадков открытого подвижного морского относительного глубоководья – шлейф подводной дельты – МСШ

Генетические типы

Тип МСШ-1. Алевролиты, песчаник мелкозернистый, с горизонтальной и горизонтально-прерывистой слоистостью, иногда с растительным аттрифом, редко с морской фауной и их детритом.

Тип МСШ-2. Алевролит мелкозернистый, глина алевроитовая, с тонкой горизонтальной, часто горизонтальной слабоволнистой слоистостью, с морской фауной и редким растительным аттрифом.

1) Средне-, реже мелкопесчаные и крупноалевритовые осадки; 2) в целом средняя, участками относительно хорошая сортировка материала; 3) серая и светло-серая, редко зеленовато-серая окраска пород; 4) преобладающая горизонтальная, горизонтальная прерывистая, участками горизонтальная волнистая слоистость; 5) слоистость подчеркивается небольшим количеством мелкого обугленного регионального аттрита; 6) иногда морская фауна и ее детрит; 7) относительно региональное распространение; 8) постепенный переход в отложения других морских фаций; 9) залегание в надугольной части аллювиально-прибрежно-морских и прибрежно-морских циклов-парагенезов.

**IV-4. Мезофация алеврито-глинистых и карбонатных осадков
наиболее удаленных от побережья
глубоководных участков морского бассейна – МУ**

IV-4-30. Фация песчано-алеврито-глинистых осадков
открытых глубоководных участков
морского бассейна – МУП

Генетические типы

Тип МУП-1. Крупное (до 10 мм) горизонтальное, иногда горизонтально-волнистое переслаивание песчано-алевритовых осадков.

Тип МУП-2. Мелкое (до 5 мм) и тонкое (до 2 мм) горизонтальное, иногда горизонтально-волнистое переслаивание алеврито-глинистых осадков.

Основные признаки фаций МУП

1) Песчано-алеврито-глинистый состав осадков; 2) серый и темно-серый цвет; 3) как правило, хорошая сортировка; 4) более крупнозернистые разности осадков фациально замещаются осадками морских фаций МСШ и МСД; 5) более тонкоразмерные разности осадков сочетаются с более глубоководными осадками морских фаций МУТ и МУК; 6) незначительное присутствие аттрита на плоскостях наслонения слабо подчеркивает слоистость; 7) фауна, как правило, отсутствует, но не исключена; 8) относительно площадное распространение при сочленении зон сильно подвижного и более глубоководного осадконакопления; 9) постепенные переходы между осадками смежных фаций; 10) залегание в верхней части аллювиально-морских и морских циклов-парагенезов.

IV-4-31. Фация алеврито-глинистых, слабокарбонатных осадков
наиболее глубоководных и удаленных от побережья
участков морского бассейна – МУТ

Генетические типы

Тип МУТ-1. Аргиллит, алевролиты, часто известковые, с горизонтальной слоистостью, морской фауной (моллюски, брахиоподы и др.).

Тип МУТ-2. Аргиллит, иногда алевролит мелкозернистый, с многочисленной морской фауной, известковистые, часто с карбонатными стяжениями и пиритом.

Тип МУТ-3. Аргиллит, алевролит мелкозернистый, известковистые, однородные.

1) В основном глинистые и алевролитовые мелкозернистые осадки; 2) иногда незначительная примесь карбонатного материала, распределенная послойно или более или менее равномерно по всей породе; 3) в целом хорошая, редко средняя сортировка материала; 4) серая и светло-серая окраска пород; 5) то плохо, то хорошо выраженная или отсутствующая скрытая горизонтальная слоистость и соответственно остроугольно-раковистый излом; 6) отсутствие растительного аттрита; 7) часто многочисленная морская фауна моллюсков, брахиопод и других видов (тип МУТ-1); 8) наличие иногда карбонатных стяжений кальцитового состава (тип МУТ-2); 9) площадное распространение; 10) постепенные переходы в осадки смежных фаций морских отложений; 11) залегание в надугольной части аллювиально-морских и в средней части морских циклов-парагенезов.

IV-4-32. Фация алевроито-глинистых и карбонатных осадков наиболее глубоководных и удаленных от побережья участков морского бассейна (за пределами континентального склона) – МУК

Генетические типы

Тип МУК-1. Аргиллит известковистый, однородный, со слабо выраженной горизонтальной слоистостью.

Тип МУК-2. Мергель, иногда глинистый, серый, без видимой слоистости.

Тип МУК-3. Известняк серый, светло-серый, иногда слабоглинистый, со слабо-выраженной горизонтальной слоистостью.

Тип МУК-4. Ракушняк из раковин морских двухстворок, брахиопод, гастропод и другой формы.

Основные признаки фации МУК

1) Алевроито-глинисто-карбонатный и карбонатный состав осадков с небольшой примесью глинистого материала (до 50%); 2) пелитоморфная, органогенная или микрозернистая, иногда массивная структура карбонатного материала; 3) отчетливое хлопьевидное или комочковидное, иногда однородное зернистое строение; 4) более или менее равномерное распределение глинистого и мелкозернистого алевролитового (если он присутствует) материала среди карбонатного вещества; 5) серая и светло-серая окраска пород; 6) иногда слабовыраженная горизонтальная слоистость; 7) отсутствие растительных остатков и обугленного аттрита; 8) многочисленная морская фауна брахиопод, остракод и др., а также их детрита; 9) относительно площадное распространение; 10) постепенные переходы в осадки смежных фаций морских отложений; 11) залегание в надугольной части аллювиально-морских и средней части морских циклов-парагенезов.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Комплексный детальный литолого-фациальный и генетический формационный анализы позволили выделить в изученном регионе среди отложений интинской свиты (уфимский ярус) пять генетических групп: аллювиальную, озерную, озерно-болотную, морскую и болотную. Последняя рассматривается в последующих главах.

1. Терригенные осадки речных долин прибрежно-континентальной равнины и морского побережья (аллювиальные отложения) – А – подразделяются на восемь (1–8) фаций руслового и пойменного аллювия. Они объединены в две мезофации: I-1 конгломерато-гравийно-песчаных осадков русел горных и равнинных рек, их приустьевых и устьевых частей прибрежно-континентальной равнины и морского побережья (1–4) и I-2 глинисто-алеврито-песчаных осадков поймы равнинных рек и прибрежно-континентальной равнины и морского побережья (5–8) – АП.

2. Терригенные осадки озерных водоемов аллювиально-дельтовой, аллювиальной и прибрежно-континентальной равнины морского побережья (озерные отложения) – Б – подразделяются на десять (9–18) фаций различных частей морского побережья и прибрежно-континентальной равнины. Они объединены в четыре мезофации: II-1 алеврито-глинистых осадков слабоподвижного прибрежного мелководья озерных водоемов аллювиально-дельтовой и аллювиальной равнин морского побережья (9, 10) – ОР; II-2 глинисто-алевритовых и песчаных осадков прибрежного мелководья озерных водоемов прибрежно-континентальной равнины морского побережья (11, 12) – ОП; II-3 песчаных осадков центральных и смежных частей озерных водоемов прибрежно-континентальной равнины морского побережья (13–15) – ОС; II-4 алеврито-глинистых и углистых осадков, иногда алевритовых, заливающихся торфяных болот и заболачивающихся озерных водоемов, в том числе сапропелевых, прибрежно-континентальной равнины и морского побережья (16–18) – ОЗ.

3. Терригенные осадки заболоченных прибрежно-континентальной, аллювиально-дельтовой и аллювиальных равнин и морского побережья (озерно-болотные отложения) – ОБ – подразделяются на четыре (19–22) фации различных частей прибрежно-континентальной равнины и морского побережья. Они объединены в две мезофации: III-1 глинисто-алеврито-песчаных осадков заболоченных пойм и озерных водоемов аллювиально-дельтовой и аллювиальной равнин морского побережья (19, 20) – ОБР; III-2 глинисто-алевритовых и песчаных осадков заболоченных озерных водоемов междельтовых и внутренних участков прибрежно-континентальной равнины морского побережья (21, 22) – ОБЗ.

4. Терригенные и карбонатные осадки прибрежно-морских (лагуны, внутренних и внешний шельфы) и удаленных глубоководных участков морского бассейна (прибрежно-морские и морские отложения) – М – подразделяются на десять (23–32) фаций прибрежно-морских и удаленных от побережья участков морского бассейна. Они объединены в четыре мезофации: IV-1 алеврито-глинистых и карбонатных осадков внутреннего шельфа, включая лагуны прибрежного слабоподвижного мелководья морского бассейна (23–25) – МЛ; IV-2 алеврито-песчаных осадков внутреннего шельфа подвижного и сильноподвижного мелководья морского бассейна (26, 27) – МП; IV-3 песчаных осадков сильноподвижного открытого водного пространства морского бассейна (28, 29) – МС; IV-4 алеврито-глинистых и карбонатных осадков наиболее удаленных от побережья глубоководных участков морского бассейна (30–32) – МУ.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ УГЛЕЙ ИНТИНСКОЙ СВИТЫ (УФИМСКИЙ ЯРУС) ИНТИНСКОГО УГОЛЬНОГО РЕГИОНА

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Анализ литературных источников показывает, что вещественный состав углей Печорского каменноугольного бассейна в целом, особенно его южной части – Интинского угольного региона – изучен недостаточно полно, а имеющиеся материалы как опубликованные, так и рукописные в значительной мере устарели и не отвечают современному уровню знаний об органическом веществе угленосных отложений. Имеются лишь данные Л.И. Сарбеевой и М.А. Юдиной [53] по макро- и микроскопическому описанию углей пластов 5 и 6 шахты “Глубокая-2” и пластов 9 и 11 шахты “Восточная-5”. Краткие замечания по общей характеристике углей Интинского угольного месторождения сделаны И.Б. Волковой и Л.К. Смирновой [12] в связи с изучением петрографического состава углей Печорского каменноугольного бассейна в целом. Это обусловлено, однако, тем, что обработка фактического материала была проведена ими по давно устаревшей методике (1958 г.), а поэтому их представления о вещественном составе углей, терминологии и генезисе, как и Печорского каменноугольного бассейна в целом, не соответствуют современному уровню даже петрографических исследований и нуждаются в существенной корректировке, тем более, что угли они изучали в отрыве от фациальной природы угленосной толщи в целом.

Ознакомление с результатами исследования углей прошлых лет по Интинскому угольному региону и Печорскому бассейну в целом дает авторам основание утверждать, что предыдущие углепетрографы рассматривали угольные пласты как биологический, а не геологический компонент, т.е. в отрыве от угленосных отложений, так как параметры их вещественного состава были основаны только на изучении самих угольных пластов.

Однако угольный пласт – наравне со всеми объектами осадочных образований – является геологической составной частью общего осадочного процесса, поэтому его необходимо подвергать литологическим и фациальным исследованиям. Угольный пласт следует изучать в комплексе с вмещающими его отложениями, применяя комплексный детальный литолого-фациальный метод изучения осадочных образований [63, 67, 72–74].

Такой методический подход к изучению вещественного состава углей, угольных пластов, их генезиса и в целом всех угольных бассейнов и месторождений позволил выявить новые параметры для геологической классификации углей, а, следовательно, и угольных пластов, эти параметры характеризуют структуру и текстуру вещества торфообразующих (углеобразующих) микрокомпонентов – степень биохимического разложения лигиново-целлюлозных тканей [4, 5, 62–74]. Этот фактор не рассматривался предыдущими исследователями при характеристике состава углей Интинского геолого-промышленного региона.

В результате основным классификационным параметром ими был выбран показатель соотношения трех типов вещества угля: гелефицированного, фюзенизированного и липоидного. По этому соотношению были выделены четыре основных петрографических типа углей: кларен, дюрено-кларен, кларено-дюрен и дюрен, которые терминологически и по сути не отражали характер и генезис углей.

Параметры структуры и текстуры вещества торфо-углеобразующих микрокомпонентов наиболее полно раскрывают не только литологическую и вещественно-петрографическую характеристику углей, но, что самое главное, их генезис, качественную природу и пути более рационального промышленного использования углей в народном хозяйстве. Все это является следствием общих условий и закономерностей древнего торфонакопления и последующего углеобразования в целом.

За время проведенной работы в 1993–1994 годах авторами был собран фактический материал по 31 шахто-пласту:

пласт 11 (шахты “Западная-12”, “Интинская”, “Восточная”, скв. 2760);

пласт 10 (шахты “Западная-12”, “Интинская”, “Восточная”, скв. 2760);

пласт 9 (шахта “Восточная”, скв. 2760);

пласт 8 (шахты “Западная-12”, “Интинская”, “Восточная”, скв. 2760);

пласт 7 (шахта “Глубокая”, скв. 2760);

пласт 6 (скв. 2760);

пласт 5 (шахты “Западная-11”, “Глубокая”, “Капитальная”, скв. 2760);

пласт 4 (шахты “Западная-11”, “Глубокая”, “Капитальная”, скв. 2760);

пласт 3 (шахта “Капитальная”, скв. 2760);

пласт 2 (скв. 2760);

пласт 1 (шахта “Западная-11”, скв. 2760);

пласт 0 (скв. 2760).

Методика комплексного детального литолого-фациального изучения углей и угольных пластов включала: 1) макроскопическое изучение углей и угольных пластов, выделение их литологических типов в забоях шахт и по керну буровых скважин; 2) микроскопическое изучение углей в шлифах и аншлифах, выделение генетических и фациальных типов углей и типов угольных пластов; 3) составление фациальных разрезов и фациальных профилей с целью выявления обстановок древнего осадко-торфонакопления и их специфики в разрезе и на площади.

МАКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ УГЛЕЙ И ИХ ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ

Изучение углей и угольных пластов проводилось в шахтах и по керну буровых скважин. В шахтах выбирались, как правило, действующие забои, в которых обнажались не только угольные пласты, но и содержащиеся в них породные прослои, а также породы, подстилающие (почвенные и подпочвенные образования) и покрывающие угольные пласты. Аналогичным образом изучались угли и угольные пласты по керну буровых скважин с одновременным описанием пробуренного интервала интинской свиты. Послойный отбор образцов проводился с таким расчетом, чтобы они были пригодны как для определения вещественно-петрографического состава угля, так и для определения его химико-технологических свойств. Выделение слоев в угольных пластах, представленных различными типами углей и минеральных пород, проводилось снизу вверх по разрезу, от почвы к кровле в соответствии с принятой нами номенклатурой (табл. 5). Среди минеральных прослоев встречались не только аргиллиты и алевролиты, но и песчаники, а иногда и мелкозернистые гравелиты.

Таблица 5

Наименование литологических типов пород по соотношению в них органического углистого (ОВ) и минерального (МВ) вещества

ОВ, %	МВ, %	Название осадков – пород	ОВ, %	МВ, %	Название осадков – пород
100	0	Торф – уголь	49	51	Глина, аргиллит сильноуглистые
90	10	Слабозольный торф – уголь	25	75	Глина, аргиллит углестый
75	25	Зольный торф – уголь	10	90	Глина, аргиллит слабоуглистый
51	49	Сильнозольный торф – уголь	0	100	Глина

При описании почвы мы обращали внимание на структуру и текстуру минеральных пород, наличие конкреций, их форму и размер, характер распределения растительных остатков в виде листьев и, главным образом, корней, а также на присутствие фауны и водных растений.

При послойном описании угольного пласта в отдельный слой выделялись литологические (макроскопические) типы углей, имеющие мощность не менее 5 см. В некоторых случаях как отдельный слой описывался и уголь меньшей мощности (1–2 см), который резко отличался от окружающих и имел стратиграфическое и генетическое значение. Породные прослои выделялись в отдельные слои, прослои и линзы при мощности более 1 см с учетом их выдержанности. Слои нумеровались по порядку от почвы к кровле. Угли каждого слоя описывались с учетом следующих признаков: 1) блеск (степень, характер блеска); 2) макроструктура (количество и размер включений витрена); 3) включения фюзена (размер и количество); 4) структура и текстура; 5) минеральные включения; 6) отдельность; 7) излом; 8) характер контакта данного слоя угля с вышележащими и подстилающими слоями или породами.

Блеск угля является наиболее важным классификационным признаком при макроскопическом исследовании угля и выделении его литологического типа. Однако необходимо помнить, что в интинских углях он зависит не только от их петрографического состава, но и от различного количества минеральных примесей.

Макроструктурные и текстурные особенности литологических типов углей определялись главным образом по присутствию витрена. При этом учитывались ширина и частота полос витрена, а в ряде случаев и форма. По текстурным признакам выделены полосчатые угли, состоящие из чередования литологических типов углей (мощность слоев 1–3 см) с участием в них полос витрена различной ширины.

После послойного описания пласта производился замер общей мощности пласта. Описание пласта сопровождалось отбором образцов, которые необходимы для макроскопического и микроскопического изучения углей и пород. Образцы отбирали от каждого слоя с перекрытием, в результате получался полный разрез пласта, характеризующий его строение в данной точке.

После уточнения микроскопического описания и окончательного отбора, а также документации всех образцов строилась колонка – разрез пласта в масштабе 1:10, в которой каждый слой представлен определенным литологическим типом угля или породы. Разрезы служили графическими документами, необходимыми для последующего уточнения литологических типов углей. В дальнейшем после микроскопического изучения шлифов и аншлифов выделялись генетические типы углей (см. гл. IV).

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ УГЛЕЙ

В основу выделения литологических типов углей положены макроскопические признаки, перечисленные выше. В сложении угольных пластов Интинского месторождения и прилегающих районов (Интинский угольный регион) принимают участие 17 литологических типов, которые образуют четыре класса: класс I – блестящие угли (ЛБ) – 4 типа; класс II – полублестящие угли (ЛПБ) – 7 типов; класс III – полуматовые угли (ЛПМ) – 3 типа; класс IV – матовые угли (ЛМ) – 3 типа (табл. 6).

Таблица 6
Литологические типы углей

№ пп	Тип углей		Ширина полос витрена (в), см
	Название	Индекс	
<i>Класс I. Блестящие угли – ЛБ</i>			
1	Блестящий неяснополосчатый	ЛБ-1	0,5–1,5
2	Блестящий тонкополосчатый	ЛБ-2	0,2–0,5
3	Блестящий широкополосчатый с полублестящей и полуматовой основой	ЛБ-3	1,5–2,0
4	Блестящий широкополосчатый с матовой основой	ЛБ-4	1,5–2,0, редко 30
<i>Класс II. Полублестящие угли – ЛПБ</i>			
5	Полублестящий полосчатый	ЛПБ-1	0,5–1,5
6	Полублестящий тонко-, редкополосчатый	ЛПБ-2	0,2–0,5
7	Полублестящий тонко-, частополосчатый	ЛПБ-3	0,2–0,5
8	Полублестящий широко-, редкополосчатый	ЛПБ-4	1,5–2,0, редко 3,0
9	Полублестящий широко-, частополосчатый	ЛПБ-5	1,5–2,0, редко 3,0
10	Полублестящий штриховатый	ЛПБ-6	< 0,2
11	Чередование преобладающих полос полублестящего и полуматового, редко матового и витрена, зольный	ЛПБ-7	Полублестящий (0,5–3,0) Полуматовый (1,0–1,5) Матовый (0,5–2,0) Зольный уголь и полосы витрена (до 0,5)
<i>Класс III. Полуматовые угли – ЛПМ</i>			
12	Полуматовый тонкополосчатый	ЛПМ-1	0,2–0,5
13	Полуматовый полосчатый	ЛПМ-2	0,5–1,5
14	Полуматовый однородный	ЛПМ-3	до 0,1–0,2
<i>Класс IV. Матовые угли – ЛМ</i>			
15	Матовый редкополосчатый, сильноглинистый, зольный	ЛМ-1	0,5–1,5
16	Матовый линзовиднополосчатый, глинистый, зольный	ЛМ-2	0,5–1,5
17	Матовый фюзеновый	ЛМ-3	до 0,1–0,2

КЛАСС I. БЛЕСТЯЩИЕ УГЛИ (ЛБ)

1. Блестящий неяснополосчатый тип угля (ЛБ-1)

Уголь представлен полосами витрена мощностью от 0,5 до 1,5 см, распределяющимися в тускло блестящем штриховатом веществе угля. Встречаются редкие матовые прослои шириной 0,5 см. На горизонтальных поверхностях отмечены примазки фюзена. Излом угловато-полураковистый. Иногда присутствуют конкреции пирита. Отмечаются трещины отдельности.

2. Блестящий тонкополосчатый тип угля (ЛБ-2)

Представлен то более, то менее равномерным чередованием тонких (0,2–0,5 см) полос витрена с прослоями полублестящего штриховатого угля толщиной менее 0,5 см. Обнаруживаются редкие полосовидные участки полуматового угля толщиной до 0,5 см. На горизонтальных поверхностях выявлены мелкие примазки фюзена, единичные конкреции пирита. Излом угловатый.

3. Блестящий широкополосчатый с полублестящей и полуматовой основой тип угля (ЛБ-3)

Это агрегат стволов деревьев, превращенных в витрен, залегает в виде полос толщиной от 1,5 до 2,0 см в полублестящем, местами полуматовом цементе угля, на долю которого приходится полосы шириной от 0,5 до 2,0 см. Полублестящая и полуматовая составляющие угля имеют штриховатую структуру за счет тонких (1–2 мм) линз витрена. На горизонтальных поверхностях нередки примазки фюзена. Для полос витрена характерны трещины отдельности, заполненные гипсом или кальцитом. Излом угля в целом угловато-полураковистый, в полосах витрена раковистый (табл. I, I)¹.

4. Блестящий широкополосчатый с матовой основой тип угля (ЛБ-4)

Данный тип угля представляет собой агрегат тканей из стволов деревьев, превращенных в полосы витрена шириной 1,5–2,0 реже 3,0 см, погруженных в матовый сильнозольный цемент угля, имеющего штриховатую структуру за счет тонких (1–2 мм) линз витрена. Местами цементом служит углистый аргиллит. Матовая составляющая угля, а также углистый аргиллит представлены в угле полосами толщиной от 0,5 до 1,5 см. Витрен нередко имеет тусклый блеск. Излом угля в целом угловато-полураковистый, в витрене – крупнораковистый.

КЛАСС II. ПОЛУБЛЕСТЯЩИЕ УГЛИ (ЛПБ)

5. Полублестящий полосчатый тип угля (ЛПБ-1)

Он состоит из преобладающих полос полублестящего штриховатого угля мощностью до 3,0 см, среди которых довольно равномерно повторяются полосы витрена с толщиной 0,5–1,5 см. Обнаруживаются 2–3-миллиметровые полосы матового угля с примазками фюзена. Излом угля угловатый и угловато-полураковистый.

¹ Здесь и далее римскими цифрами обозначены фототаблицы с I по XLVIII.

*6. Полублестящий тонко-, редкополосчатый
тип угля (ЛПБ-2)*

Среди этого типа преобладает штриховатая основа, более или менее равномерно распределенные через 3,0 см полосы витрена шириной 0,2–0,5 см. Широкие полосы витрена (более 1,5 см) единичны, они обычно имеют трещины отдельности. Местами встречаются прослой (до 0,5 см) матового угля, переходящего в сильноуглистый ар-гиллит. На их горизонтальных поверхностях наблюдаются примазки фюзена, благодаря которым уголь иногда расслаивается. Излом угловато-полураковистый.

*7. Полублестящий тонко-, частополосчатый
тип угля (ЛПБ-3)*

Состоит из преобладающей полублестящей основы с то более, то менее ясно выраженной штриховатостью за счет 1–2-миллиметровых слоечков витрена, среди основы через 1,0–1,5 см повторяются полосы витрена с шириной от 0,2 до 0,5 см, широкие полосы витрена (более 1,5 см) встречаются редко. Нередко попадают линзовидные миллиметровые слоечки матового и полуматового угля. Излом угля угловатый с тенденцией к полураковистому (табл. I, 2).

*8. Полублестящий широко-, редкополосчатый
тип угля (ЛПБ-4)*

В нем обнаруживается преобладание полублестящей составляющей угля, среди которой четко выделяются редкие полосы витрена с шириной 1,5–2,0 см, иногда до 3,0 см. Основа угля штриховатая. На горизонтальных поверхностях отмечены примазки фюзена. Излом угля угловатый, в полосах витрена – раковистый.

*9. Полублестящий широко-, частополосчатый
тип угля (ЛПБ-5)*

Отличается присутствием полос витрена мощностью от 1,5 до 2,0, реже 3,0 см, с преобладающей полублестящей штриховатой основой угля. Полосы повторяются через 1,5–4,0 см. В ряде случаев в полосах витрена обнаруживаются трещины отдельности с гипсом. На контакте с полосами витрена нередко линзовидные слоечки (2–3 мм) матового угля. На горизонтальных поверхностях выявлены примазки фюзена. Излом угловатый, в полосах витрена раковистый.

10. Полублестящий штриховатый тип угля (ЛПБ-6)

Уголь характеризуется наличием то более, то менее ясных линзовидных штрихов витрена миллиметровой размерности в полублестящей основе угля. Встречаются локальные полосы витрена с толщиной менее 0,2 см. Горизонтальные поверхности матовые, с примазками фюзена. Излом угля угловатый (табл. I, 3).

*11. Чередование преобладающих полос полублестящего
и полуматового, редко матового и витрена,
зольный тип угля (ЛПБ-7)*

Состоит из чередования полос штриховатых разностей полублестящего, полуматового и матового зольного угля шириной 0,5–3,0; 1,0–1,5 и 0,5–2,0 см соответственно. Полосы витрена более или менее равномерно распределяются в угле. Их ширина колеблется в пределах 0,5 см. Иногда встречаются прослой матового угля, лишенные штрихов витрена, они оказываются однородными. Фюзен в угле почти отсутствует. Излом остроугловатый.

КЛАСС III. ПОЛУМАТОВЫЕ УГЛИ (ЛПМ)

12. Полуматовый тонкополосчатый тип угля (ЛПМ-1)

Он отличается преобладанием полуматовой зольной штриховатой составляющей угля, среди которой то более, то менее равномерно распределены полосы витрена с шириной от 2 мм до 0,4–0,5 см. Местами встречаются полосы однородного матового угля, почти полностью лишенные витрена. Зримый фюзен почти отсутствует. Излом угля остроуголоватый.

13. Полуматовый полосчатый тип угля (ЛПМ-2)

Уголь характеризуется присутствием полос витрена в преобладающей полуматовой основе угля. Ширина полос витрена колеблется в пределах 0,5–1,5 см, полосы повторяются через 2,0–4,0 см. Встречаются и более тонкие, иногда линзовидные включения витрена, определяющие местами штриховатость основы угля. Характерны для угля матовые прослои с мощностью 1–2 см, они почти полностью однородны. Зримый фюзен практически отсутствует. Излом угля угловатый (табл. I, 4).

14. Полуматовый однородный тип угля (ЛПМ-3)

Особенностями угля этого типа являются жирный блеск, однородность вещества, еле заметная горизонтальная слоистость, полное отсутствие фюзена, четко выраженный полураковистый излом и наличие единичных штрихов витрена.

КЛАСС IV. МАТОВЫЕ УГЛИ (ЛМ)

15. Матовый редкополосчатый, сильноглинистый, зольный тип угля (ЛМ-1)

Состоит из преобладающей сильнозольной матовой штриховатой основы, среди которой обнаружены редкие прослои витрена с шириной 0,5–1,5 см. Штриховатость матовой основы угля определяется линзовидными миллиметровыми включениями витрена, которые то более, то менее густо распределены в угле. В участках их скопления уголь становится полуматовым, а иногда почти полублестящим. Повышенная зольность угля придает ему сероватый оттенок. Излом угля остроуголоватый.

16. Матовый линзовиднополосчатый, глинистый, зольный тип угля (ЛМ-2)

Он состоит из матовой составляющей, среди которой неравномерно распределены отчетливые линзовидные полосы витрена с шириной 0,5–1,5 см. Присутствуют включения витрена с размерами 1 мм и менее, которыми обусловлена штриховатость преобладающего вещества угля, имеющего сероватый оттенок за счет повышенной зольности. Фюзен в угле не виден. Излом угля угловатый, в полосах витрена раковистый.

17. Матовый фюзеновый тип угля (ЛМ-3)

Характеризуется скоплением мельчайших шелковистых фюзенизированных растительных остатков тканей, которые часто видны на горизонтальных поверхностях. На вертикальном срезе они имеют вид мелких линзочек, тонко перемежающихся с нитевидными включениями витрена, последними обусловлена штрихова-

тость преобладающей составляющей угля. Более крупные полосы витрена почти полностью отсутствуют. Встречаются конкреции сульфидов железа. Излом угля землистый.

Из анализа распределения литологических типов углей в изученных угольных пластах Интинского месторождения следует, что в сложении перечисленных угольных пластов преобладают в основном различные литологические типы полублестящих углей. Исключение составляют: пласт 11 по шахте “Западная-12”, в сложении которого преобладают литологические типы полуматовых углей, а также пласт 5 по шахте “Западная-11” и пласт 4 по шахте “Глубокая”, в которых преимущественно распространены литологические типы блестящих углей, особенно это относится к пласту 5 (шахта “Западная-11”). По сравнительно повышенному содержанию литологических типов блестящих углей выделяются пласт 5 по шахте “Глубокая”, пласт 9 по шахте “Восточная” и пласт 3 по шахте “Капитальная”. Соотношения угля и породы в сложении пластов в среднем более или менее близки. Некоторые исключения представляют пласты 7 (ш. “Глубокая”), 11 (ш. “Восточная” и скв. 2760), 10 (ш. “Интинская”) и 4 (скв. 2760), в которых этот показатель в сравнении с другими пластами несколько ниже; в пласте 9 (ш. “Восточная”) он значительно выше. В пластах 2, 1, 0 скважины 2760 породные прослои не обнаружены.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Макроскопическое изучение углей, слагающих угольные пласты Интинского геолого-промышленного региона и прилегающих районов Печорского каменноугольного бассейна, позволяет сделать некоторые выводы.

1. Выделяются четыре класса литологических типов углей – блестящие (ЛБ), полублестящие (ЛПБ), полуматовые (ЛПМ) и матовые (ЛМ).

2. Они представлены 17 литологическими типами углей: блестящие – 4 типа, полублестящие – 7, полуматовые – 3, матовые – 3.

3. Среди литологических типов преобладают угли полублестящие.

4. Все угольные пласты имеют то или иное количество породных, в основном глинистых прослоев. В пластах 0, 1 и 2 по скв. 2760 (Южно-Чернореченская площадь) они не обнаружены, что, возможно, связано с некачественным подъемом керна.

5. Многие литологические типы углей содержат включения, повышенное количество конкреций сульфидов.

6. Фюзен присутствует в виде отдельных примазок и не является торфо- и углеобразующим.

7. Какой-либо закономерности в распределении литологических типов углей в строении угольных пластов не наблюдается.

8. Зольность литологических типов углей колеблется в больших пределах – от 20–25 до 40–45%, а на Южно-Чернореченской площади от 11–13 до 35–40%, включая зольность самих углей. Это связано с окраинной зоной торфяных болот, прилегающих к области сноса, и узостью древней торфообразующей зоны.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ГРУППЫ И МЕГАФАЦИИ, ПОДГРУППЫ, ФАЦИИ И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ УГЛЕЙ ИНТИНСКОЙ СВИТЫ (УФИМСКИЙ ЯРУС) ИНТИНСКОГО УГОЛЬНОГО РЕГИОНА

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Комплексный детальный литолого-фациальный анализ углей, основанный на их макро-, а главным образом на микроскопическом изучении, позволил выявить генетическую природу древнего торфонакопления, структуру и текстуру органического вещества, распределение генетических и фациальных типов углей в разрезе и на площади юга Печорского каменноугольного бассейна в Интинском регионе.

На первом этапе (в полевых условиях или в шахтах) в процессе макроскопического изучения углей были выделены литологические типы (см. гл. III), что, однако, составило только общее представление об углях и не позволяло судить об их природе. При микроскопическом изучении углей, главным образом в тонких шлифах, исследователь получает возможность проникнуть в существо процессов формирования генетических типов углей, их вещественный состав и выяснить фациальные условия накопления, биохимического преобразования и механического измельчения исходного растительного материала.

Микроскопическое изучение интинских углей проводилось, как правило, в тонких шлифах. В ряде случаев для сравнения углей в проходящем и отраженном свете использовались аншлифы, которые в ряде случаев имели значение в основном для определения макроструктуры и текстуры углей, особенно в тех случаях, когда в образце они не всегда четко проявлялись. Сравнительное изучение микроструктуры и микротекстуры углей в проходящем и отраженном свете показывает преимущество прозрачных шлифов перед аншлифами и заключается в следующем: 1) цветная окраска компонентов вещества угля в шлифе помогает бескомпромиссно их диагностировать; 2) в шлифах отчетливее видна структура вещества углеобразующих микрокомпонентов; 3) в шлифах заключено гораздо больше микрокомпонентов, чем в аншлифах.

Для получения тонкого шлифа высокого качества, имеющего равномерную толщину (0,030–0,035 мм) и прозрачность, его следует изготавливать с полированными нижней и верхней поверхностями. Этот метод был предложен еще в 1920 г. Р. Тиссенем, а широкое распространение в шлифовальных лабораториях получил значительно позже в связи с рекомендацией его И.Э. Вальц. Метод Р. Тиссена с рядом изменений и дополнений применялся нами для изготовления шлифов из углей высоких стадий метаморфизма вплоть до тощих включительно [7].

Изготовление двухсторонне-полированных шлифов ведется следующим образом.

1. Кусочек угля с размерами примерно $2 \times 2 \times 1$ см проваривают в растворе канифоли в бензине на закрытой электроплитке, температура которой 100°C , до приобретения канифолью коричневого цвета. Проваренный кусочек угля охлаждают, пос-

ле чего шлифуют на станке с помощью абразивного порошка М-6 до получения пластинки с толщиной 4–5 мм, которую затем снова проваривают в растворе канифоли в бензине до тех пор, пока канифоль не приобретает коричневый цвет.

2. После вторичной проварки пластинку очищают бритвой от канифоли, затем ее шлифуют на шлифовальном станке или стеклянной доске с помощью порошка М-20 до ровной поверхности, которую полируют с помощью окиси хрома. Полировка проводится на вращающемся диске, на который наклеено бильярдное сукно.

3. Полированной поверхностью пластинка наклеивается на предметное стекло при помощи канадского бальзама или эпоксидной смолы. Не допускается образование пузырей между пластинкой и предметным стеклом, чтобы не нарушалась прочность скрепления пластинки угля с предметным стеклом. Пузырьки воздуха удаляются путем движения пластинки угля по предметному стеклу.

4. После наклейки свободную поверхность пластинки угля шлифуют на шлифовальном станке абразивным порошком М-6 до получения пластинки с толщиной 0,03–0,035 мм. Далее пластинку угля шлифуют на стеклянной доске микропорошком М-7. Доводят шлиф на ретушорном столике, снизу освещенном электролампой. Шлифование ведется корковой пробкой. Затем поверхность пластинки полируют на сукне вручную с применением того же порошка М-7. Полученный двухсторонне-полированный шлиф из угля целесообразно не покрывать покровным стеклом. Такой непокрытый шлиф годен для детального изучения вещества угля в иммерсионной жидкости, а также для определения величины отражения витринита.

ИЗУЧЕНИЕ ШЛИФОВ В ПОЛЯРИЗОВАННОМ СВЕТЕ

Благодаря применению поляризованного света (в скрещенных николях) удается обнаружить в гелефицированных фрагментах внутреннюю структуру и текстуру растительной ткани, которая в простом проходящем свете не видна. Однако общее строение вещества угля в целом гораздо отчетливее видно в простом проходящем свете, т.е. при параллельных николях, чем при скрещенных. Поэтому поляризованный свет при изучении интинских углей использовался главным образом при изучении минеральных компонентов углей и пород, обладающих свойствами анизотропии.

Основные микроскопические параметры выделения генетических типов углей

1. Состав микрокомпонентов: гелефицированные, гелефюзенизированные, фюзенизированные, лейптинитовые, резинитовые.

2. Их распределение: равномерное, неравномерное, беспорядочное.

3. Расположение микрокомпонентов: послойное, беспорядочное.

4. Соотношение микрокомпонентов с выделением среди них торфоуглеобразующих, второстепенных, акцессорных.

5. Ботанический состав неразложившихся остатков тканей торфоуглеобразователей.

6. Характер распада тканей (индикатор ботанического состава торфоуглеобразователей): зернистый, щепочный, перистый, волокнистый, губчатый, тонкозернистый с черной точечной вкрапленностью, узловато-комковатый.

7. Степень биохимического разложения тканей торфоуглеобразователей – структура и текстура вещества торфа–углей: телинитовая, посттелинитовая, преколлинитовая, коллинитовая, лейптинитовая, отвечающие соответственно слабому, относительно слабому, относительно сильному, сильному и полному разложению тканей.

8. Минеральный состав терригенно-глинистой, карбонатной, вулканогенной примесей и состав аутигенных и аллотигенных минералов. Их количество, размерность, форма, распределение и расположение.

9. Характер связи минерального и органического материала в угле.

Сопоставление макроскопической и микроскопической характеристик углей показало, что основное различие интинских углей определяется их макроструктурой и микроструктурой. Эти различия часто не проявляются в макроскопическом облике углей, особенно это касается полуматовых и матовых углей, в которых “матовость” обусловлена в одних случаях повышенным содержанием терригенной минеральной примеси, в других – более гелефузенизированной “основной массой” (опак-массой) или присутствием значительного количества микроспор в веществе угля. Поэтому выделение генетических типов среди интинских углей и их классификация основаны на параметрах их микроструктуры, перечисленных выше, главным из которых является структура вещества углеобразующих микрокомпонентов.

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ УГЛЕЙ, ХАРАКТЕР ЕГО ПРЕВРАЩЕНИЯ, МИКРОКОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ И МИНЕРАЛЬНЫЕ ПРИМЕСИ В УГЛЯХ

Под исходным материалом углей следует понимать весь комплекс частей и тканей различных видов растений, из которых в процессе разложения и биохимического превращения образовались микрокомпоненты органического вещества торфа, а в последствии и угля.

Исходным материалом для интинских углей, как показывает проведенное нами макроскопическое и микроскопическое изучение их и угольных пластов и как следует из литературных источников [22, 36], послужила древесная растительность, среди которой господствовали голосеменные растения – кордаиты. Остатки этой группы древних торфообразователей в виде листьев и стволов хорошей сохранности иногда в изобилии встречаются в аргиллитах и алевролитах почв, кровли и прослоев при изучении угольных пластов в шахтных выработках. Господство этих торфообразователей в позднепермское время определяется емким понятием “кордаитовая тайга”, введенным А.Н. Криштофовичем [36]. “Кордаитовая тайга”, по Ю.А. Жемчужникову [21–24], является свидетельством умеренного климата и относительно “сухих” эдафических условий торфонакопления в пермское время. Наряду с преобразованием кордаитовых элементов флоры в торфообразовании интинских углей участвовали и другие группы растений: древовидные папоротники, каламиты, гинкговые и небольшое количество хвойных. Крупные размеры древесных торфообразователей обусловили более или менее широкую полосчатость углей за счет ярко блестящих полос витрена, которые образовались из сильно развитой древесины [22, 36] в стволах и ветвях у перечисленных выше исходных растений и главным образом у кордаитов (см. табл. I, 1; II, 1; IV, 1).

В исходном материале интинских углей изученных пластов присутствуют растения с неодревесневшими надземными органами. Из них в основном и образовались тонкополосчатые и штриховатые угли, в микроструктуре которых обнаруживаются скопления гелефицированных стеблей растений и нередко сопровождаются оранжево-желтой кутикулой, часто с зубчиками (табл. IV, 3; V, 3; VII, 2, 3).

Присутствие хвойных растений в исходном материале интинских углей подчеркивается наличием в их вещественном составе хвоинок, гелефицированная паренхима которых окаймлена кутикулой с заостренным закруглением в месте соедине-

ния верхней и нижней поверхностей листа, а также присутствием фрагментов гелефицированной древесины со смоляными ходами, заполненными смолой (табл. II, 3). Характерно почти полное отсутствие остатков коровых тканей в веществе угля, что полностью согласуется с анатомическими особенностями торфообразователей, имеющих тонкую кору в строении стволов [22, 36]. Споры и пыльца в исходном материале играют, как правило, незначительную роль (в пределах долей процента и 1–2%).

В редких случаях отмечается повышенное содержание этих форменных элементов, особенно в углях с повышенным содержанием опак-массы. Иногда они образуют скопления в виде линз (табл. VII, 3; XIV, 2; XXIV, 1). Изредка встречаются макроспоры (табл. VII, 1; XXI, 2). Склероции (споры грибов) в составе исходного материала обнаруживаются в единичных случаях (табл. VII, 2).

Исследование углей под микроскопом показывает, что лигнино-целлюлозные ткани торфообразователей в условиях болотного режима в позднепермское время в Интинском регионе испытывали главным образом превращение в процессе гелефикации с образованием гелефицированного вещества (табл. 7), представленного микрокомпонентами класса гелинита. В меньшей мере ткани торфообразователей подвергались гелифюзенизации, т.е. двухфазному процессу в начале гелефикации в относительно восстановленных условиях среди болота с наложением последующей слабой или сильной фюзенизации (окисления) за счет некоторого осушения болот или наступления их проточности с образованием микрокомпонентов классов семигелинитов, семигелифюзенитов и гелифюзинитов. Преобладающими среди гелифюзенизированных микрокомпонентов являются типы – гелифюзинито-телинит, семифюзинито-посттелинит и гелифюзинитоподобный коллинит, т.е. типы, связанные с условиями периодически осушающихся болот, или гелифюзинитоподобный коллинит, возникновение которого обусловлено проточностью болот. В веществе интинских углей микрокомпоненты класса гелифюзинита встречаются в подчиненном количестве. Иногда их можно увидеть в образце в виде линз, прослойков, примазок на плоскостях наложения, имеющих ярко выраженный шелковистый блеск.

В соответствии с разработанной нами ранее классификацией [64, 65, 73] каждый класс микрокомпонентов в изученных углях по степени разложения исходных лигнино-целлюлозных тканей, т.е. по структуре и текстуре образующего их вещества подразделяется на типы микрокомпонентов (см. табл. 7). Класс гелинитов включает гелинито-телиниты (табл. IV, 3; V, 3; IX, 3; XIV, 1), гелинито-посттелиниты (табл. XIII, 2; XIV, 2, 3), гелинито-преколлиниты и гелинито-коллиниты, причем последние два типа практически отсутствуют. Термин “телинит” происходит от латинского слова “tela”, что означает растительная ткань, в данном случае этот термин отражает ее слабое разложение (в отличие от термина “коллинит”, обозначающего результат сильного разложения исходных тканей, послуживших его образованию). Как посттелинитовая и преколлинитовая обозначены переходные структуры микрокомпонентов между телинитовой и коллинитовой независимо от типа образующего их вещества. Так, среди класса гелифюзинитов в веществе изученных углей выделяются соответственно гелифюзинито-телиниты (табл. VI, 2; IX, 2; X, 3), гелифюзинито-посттелиниты (табл. VII, 1), гелифюзинито-коллиниты-опак-масса (табл. XXIV, 2, 3).

Исследования показали, что в углях изученных пластов углеобразующими являются гелинито-телинитовые, гелинито-посттелинитовые, гелифюзинито-телинитовые и гелифюзинито-посттелинитовые микрокомпоненты. А микрокомпоненты классов семигелинитов и семигелифюзинитов с любой структурой и текстурой их вещества, а также гелинито-коллиниты и гелифюзинито-коллиниты (опак-масса) в широком понимании относятся к числу второстепенных и аксессуарных. К

Таблица 7

**Классификация и номенклатура микрокомпонентов углей пластов интинской свиты
Интинского угольного региона Печорского каменноугольного бассейна**

Тип органического вещества (ОВ) по характеру превращения тканей	Класс микрокомпонентов по типу ОВ	Тип микрокомпонентов	Степень сохранности структуры и измельчения (биохимического и механического) лигнинно-целлюлозных тканей исходных растений	
			Вид элементарных микрокомпонентов	
			по степени сохранности микрокомпонентов	по степени измельчения
Гелефицированное	Гелиниты (красные)	Гелинито-телинит	Ксилен, ксиловитрен, витрен структурный, витрен бесструктурный	Фрагментарный
		Гелинито-посттелинит	Ксиловитрен комковатый, витрен бесструктурный, витрен "В" (форма залегания – нити, тяжи и ленты)	Крупноаттритный
		Гелинито-преколлинит	Состоит из мелких бесструктурных гранулированных красных частичек с расплывшимися контурами. В целом вещество имеет губчатое или комковатое строение	Мелкоаттритный
		Гелинито-коллинит	Прозрачная красно-оранжевая основная масса	Коллоидный
Семигелефицированное	Семигелиниты (красно-бурые)	Семигелинито-телинит	Семиксилен, семиксиловитрен, семивитрен	Фрагментарный
		Семигелинито-посттелинит	Семиксилен комковатый, семивитрен бесструктурный, семивитрен "В"	Крупноаттритный

Таблица 7 (продолжение)

Тип органического вещества (ОВ) по характеру превращения тканей	Класс микрокомпонентов по типу ОВ	Тип микрокомпонентов	Степень сохранности структуры и измельчения (биохимического и механического) лигнинно-целлюлозных тканей исходных растений	
			Вид элементарных микрокомпонентов	
			по степени сохранности микрокомпонентов	по степени измельчения
Семигелефузенизированное	Семигелифузиниты (бурые)	Семигелинито-преколлинит	Состоит из мелких, бесструктурных красно-бурых частичек с расплывшимися контурами. В целом вещество имеет неясное комковатое строение	Мелкоаттритный
		Семигелинито-коллинит	Прозрачная красно-бурая основная масса	Коллоидный
		Семигелифузинито-телинит	Семиксилено-фузен, семиксилонитро-фузен, семивитрено-фузен	Фрагментарный
		Семигелифузинито-посттелинит	Семиксилонитро-фузен, семивитрено-фузен	Крупноаттритный
		Семигелифузинито-преколлинит	Состоит из мелких бесструктурных бурых частичек с расплывчатыми контурами, в целом вещество неяснокомковатое	Мелкоаттритный
		Семигелифузинито-коллинит	Полупрозрачная бурая основная масса	Коллоидный

			Гелифюзинито-посттелинит	Ксиловитрено-фюзен, витрено-фюзен	Крупноаттритный
			Гелифюзинито-преколлинит	Состоит из мелких бесструктурных гранулированных черных частичек с расплывшимися контурами. В целом вещество неяснокомковатое	Мелкоаттритный
			Гелифюзинито-коллинит	Непрозрачная основная масса (опак-масса)	Коллоидный
			Гелифюзинитоподобный коллинит		
Лейптинитовое	Кутиниты	Желтые	–	Кутикулы	–
	Спориниты		–	Макроспоры, микроспоры, пыльца	–
	Резиниты		–	Смоляные тела	–
Склеротинитовое	Гелинито-склерониты	Красные	–	Склероции – споры грибов	–
	Фюзинито-склерониты	Черные	–		
Сапрогелинитовое	Сапрогелиниты	Бурые	Сапрогелинито-коллинит	Полупрозрачная бурая сапропелево-гумусовая (смешанная) основная масса	Коллоидный

числу последних принадлежат и микрокомпоненты класса лейптинитов (споры, пыльца, кутикулы), хотя в порядке исключения в некоторых типах углей отмечаются полосы обогащенные ими, а поэтому в конкретных случаях они выступают в роли углеобразующих. Смоляные тела (табл. II, 3) имеют размеры от нескольких микронов до 1 мм.

Относительно малое содержание лейптинитовых микрокомпонентов в интинских углях, скорее всего, объясняется резким преобладанием телинитовых и посттелинитовых структур в их веществе, подчеркивающих слабую степень разложения и в относительно большем объеме сохранение биомассы, послужившей образованию угля.

Как видно из данных табл. 7, типы микрокомпонентов, возникающие из лигниноцеллюлозных тканей, подразделяются на виды (элементарные составляющие угля) в зависимости от сохранения первоначальной клеточной структуры исходной ткани и степени ее биохимического и механического измельчения. Так, среди типа микрокомпонентов гелинито-телинита выделяются ксилен, ксиловитрен, витрен структурный, витрен бесструктурный; тип микрокомпонентов гелинито-посттелинита объединяет ксиловитрен комковатый, витрен бесструктурный и витрен "В". Среди типа микрокомпонентов гелифюзинито-телинита выделяются ксилено-фюзен, ксиловитрено-фюзен, витрено-фюзен. Все эти виды микрокомпонентов подробно описаны в многочисленных углепетрографических источниках [23, 70, 71, 73], поэтому здесь на их характеристике мы не останавливаемся.

Минеральные примеси представляют одну из характерных особенностей углей изученных пластов Интинского месторождения, обуславливающих их повышенную общую зольность, которая определяется терригенной минеральной примесью, состоящей главным образом из кварца (табл. IV, 2; VI, 1; XI, 1). Зерна кварца в основном алевритовой, реже песчаной размерности. Отмечается примесь глинистого материала, образующего иногда мелкие линзы в веществе угля или тонкое переслаивание с гелинито-посттелинитовыми полосами угля (табл. XV, 2, 3; XVI, 1). Терригенная минеральная примесь, главным образом кварца, ассоциируется прежде всего с гелифюзеноподобными микрокомпонентами, представленными чаще всего opak-массой. Характерно ее неравномерное количественное распределение в веществе угля. Это обусловлено сложностью и неоднородностью микроструктуры генетических типов интинских углей, которая представлена сочетанием чрезвычайно разнообразных комплексов микрокомпонентов даже в пределах одного шлифа.

Особенностью изученных углей Интинского месторождения является повышенное содержание в них аутигенного пирита в виде мелких фрамбондов с размерами несколько микронов, более крупные зерна встречаются редко, как и конкреции из него. Пирит распылен в угле, но то более, то менее равномерно. При прочих равных условиях пирит приурочен, как правило, к более разложённому веществу, что обусловлено большим запасом в нем легкоусвояемых питательных веществ для жизнедеятельности сульфатредуцирующих бактерий, чем в крупных полосах витрена, которые им обычно не инкрустируются. Пирит почти отсутствует в генетических типах угля, обогащенных гелифюзенизированными микрокомпонентами. Содержание пирита находится в обратном соотношении с содержанием терригенной минеральной примеси в угле.

Для массовой относительной оценки содержания пирита в углях и выяснения закономерностей его распределения в стратиграфических разрезах угольных пластов и на площади их распространения нами использована девятибалльная шкала (табл. 8). Шкала построена по принципу сравнительного содержания пирита в составе угля от 1 до 9 баллов, наблюдаемого на площади тонкого двухсторонне-полированного шлифа. Каждый балл или два соседних были проконтролированы ин-

Таблица 8

Содержание пирита и серы в углях Интинского месторождения

Баллы	Сравнительная оценка содержания пирита	Фототаблицы	Содержание серы, определенной аналитически, в %
1	Единичные включения	XXIX	0,5
2	Мало	XXX	0,5 – 0,85
3	Сравнительно мало		
4	Малозаметен	XXXI	0,85 – 1,45
5	Заметен		
6	Значителен	XXXII	1,45 – 2,50
7	Значителен – много	–	2,50 – 3,0
8	Много	XXXIII	3,50 – 4,75
9	Очень много (обогащает уголь)	XXX XXXV	4,75 – 7,80

тервалами содержания серы, определенной аналитическим путем в аналитической лаборатории “Интауглеразведка”.

Однако в отдельных случаях величина содержания пирита, оцениваемая в условных единицах (баллах), не коррелировалась с величиной содержания серы в угле. Это объясняется неравномерным распределением пирита, что наблюдается под микроскопом даже в пределах площади одного шлифа, и содержанием серы в образцах углях по его средней пробе.

Вторичные минералы в угле представлены гипсом, кальцитом, которые заполняют трещины в крупных полосах витрена, характерных для гелинито-телинитового крупнодревесного генетического типа угля (табл. II, 1; IV, 1), по трещинам квиважа иногда обнаруживаются пленки пирита.

ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧЕСКИХ ГРУПП, МЕГАФАЦИЙ, ПОДГРУПП, ФАЦИЙ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ УГЛЕЙ

Среди изученных углей интинской свиты юга Печорского каменноугольного бассейна (Интинский регион) в соответствии с ранее разработанными П.П. Тимофеевым и Л.И. Боголюбовой [62–74] принципами по признакам структуры и текстуры торфоуглеобразующего вещества независимо от его типа выделяются две четко обусловленные генетические группы углей: первая генетическая группа А – телинитовые угли – угли со слабой степенью биохимического разложения и механического измельчения исходных древесных растений (табл. II–XI). Вторая генетическая группа Б – посттелинитовые угли – угли с относительно слабой степенью биохимического разложения и механического измельчения лигнино-целлюлозных тканей исходных древесных растений (табл. XII–XXVIII). Кроме того, установлены два генетических типа, содержащих в телинитовых углях примесь кутинита, а в посттелинитовых углях – сапропеля. Угли преколлинитовые, коллинитовые и лейптинитовые с относительно сильной и почти полной степенью биохимического разложения и механического измельчения лигнино-целлюлозных тканей исходных растений полностью отсутствуют в сложении изученных угольных пластов. Однако в качестве аксессуарных встречаются микрокомпоненты типов гелинито-коллинита в виде прозрачной однородной основной массы.

Среди генетических групп углей А и Б по различиям в них типов торфо-углеобразующего вещества и с учетом структуры и текстуры четко выделяются восемь генетических подгрупп – по четыре в каждой. Первая генетическая группа А представлена следующими генетическими подгруппами: гелинито-телинитовой, гелифюзинито-гелинито-телинитовой, гелифюзинито-телинитовой, кутинито-гелинито-телинитовой. Ко второй генетической группе Б относятся генетические подгруппы: гелинито-посттелинитовая, гелифюзинито-гелинито-посттелинитовая, гелинито-гелифюзинито-посттелинитовая, гелифюзинито-посттелинитовая, сапрогелинито-посттелинитовая.

Каждой генетической подгруппе соответствует свой парагенез генетических типов углей, различающихся: 1) структурой и текстурой углеобразующего вещества, 2) соотношением углеобразующих и второстепенных микрокомпонентов с их характерным составом, 3) исходным материалом (в случае возможности его определения), 4) содержанием минеральных примесей.

По условиям накопления торфяников фациальные и генетические типы образуют шесть мегафаций. К каждой мегафации относится одна или более фаций древнего торфонакопления, объединяющих, как правило, несколько генетических типов углей или относящихся к одному генетическому типу угля.

Древние торфяники верхней перми, наследниками которых являются угли юга Печорского каменноугольного бассейна, возникли в низинных болотах за счет отмиравшей древесной растительности. Поэтому приводимые ниже аббревиатуры всех генетических подразделений – от генетических групп до генетических типов – не включают обозначения низинных болот (Н) и древесной растительности (Д).

Древние торфяные залежи, находящиеся в настоящее время на разных стадиях литогенеза, формировались в болотах, имевших неодинаковое водно-минеральное питание, находились в разных частях болот и занимали то меньшую, то большую площадь.

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ГРУППА А. ТЕЛИНИТОВЫЕ УГЛИ (ТАБЛ. II–XI)

Отложения этой генетической группы характеризуются слабой степенью биохимического разложения и механического измельчения лигнино-целлюлозных тканей исходных древесных растений. Они подразделяются на четыре, как упоминалось выше, генетические подгруппы, связанные общностью структуры и текстуры торфоуглеобразующего вещества, но различающиеся комплексами акцессорных микрокомпонентов. Они представлены углями, которые образуют две мегафации БПГ (табл. 9) и БПФ (табл. 10).

I. МЕГАФАЦИЯ ГУМУСОВЫХ ОСАДКОВ НИЗИННЫХ, ПОДВИЖНЫХ, ОБВОДНЕННЫХ, ЗАСТОЙНЫХ, ЛЕСНЫХ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ – БПГ (ТАБЛ. 9)

Вещество гелинито-телинитовых углей состоит в основном из фрагментов гелефицированных тканей (75–100%), относящихся к типу микрокомпонентов гелинито-телинита (см. табл. 9). В его составе основными видами микрокомпонентов являются: витрен бесструктурный, кsilовитрен, редко витрен структурный и в единичных случаях ксилен. Как видно, исходный материал при торфообразовании претерпел сильную гелефикацию, но при этом не потерял свой первоначальный фрагментарный размер и форму ткани (см. табл. 7). Микрокомпонентам типов гелифюзинито-телиниты, семигелифюзинито-телиниты, а также лейптиниты принадлежит чаще всего акцессорная роль (0–25%).

Таблица 9

**I. Мегафация гумусовых осадков низинных, подвижных, обводненных,
застойных лесных торфяных болот – БПГ**

Генетический тип		Литологи- ческий тип	Фация	
Название	Индекс		Тип	Название
Подгруппа I-1				
Гелинито-гелинитовые угли (табл. II–VIII, 1, 2)				
Гелинито-гелинитовый крупнодревесный, участками гелифюзинито-гелинито- и гелинито-семифюзинито-постгелинитовый уголь	БПГЗ-1	ЛБ-3	БПГЗ	Гелинито-гелинитовых крупнодревесных торфов сильно-, временами слабо-обводненных, застойных, окраинных частей лесных, подвижных, низинных торфяных болот (табл. II–IV, 1, 2)
Гелинито-гелинитовый крупнодревесный, участками гелифюзинито-постгелинитовый уголь	БПГЗ-2	ЛБ-4		
Гелинито-гелинитовый мелкодревесный, участками гелинито-постгелинитовый, с микроспорами и ксиловитрено-фюзеном уголь	БПГП-1	ЛБ-1 ЛБ-2 ЛПБ-1	БПГП	Гелинито-гелинитовых мелкодревесных торфов сильнообводненных, временами проточных застойных, окраинных частей лесных, подвижных, низинных торфяных болот (табл. IV, 3–VII, 1, 2)
Гелинито-гелинитовый мелкодревесный, с кутикулой, ксиловитрено-фюзеном и минеральной примесью уголь	БПГП-2	ЛПБ-4		
Гелинито-гелинитовый мелкодревесный, участками гелинито-постгелинитовый, с ксиловитрено-фюзеном и минеральной примесью уголь	БПГП-3	ПБ-1 ПБ-2 ПБ-4 ПБ-5		
Гелинито-гелинитовый мелкодревесный, участками гелифюзинито-гелинитовый, с микроспорами и минеральной примесью уголь	БПГП-4	ЛПБ-1 ЛПБ-2 ЛПБ-4 ЛПБ-5		
Гелинито-гелинитовый мелкодревесный, с микроспорами и кутикулой уголь	БПГО-1	ЛПБ-2	БПГО	Гелинито-гелинитовых мелкодревесных торфов сильнообводненных, застойных, лесных, подвижных, низинных торфяных болот (табл. VII, 3 – VIII, 1, 2)

Подгруппа I-1 Гелинито-телинитовые угли (табл. II–VIII, 1, 2)

Эта генетическая подгруппа объединяет блестящие и полублестящие литологические типы углей с различной полосчатостью, обусловленной как мощностью полос витрена, так и густотой их расположения. Основное отличие полублестящих и блестящих углей в этой группе обусловлено не микрокомпонентным составом органического вещества углей, а содержанием минеральных компонентов, в основном кварца, которого в блестящих углях мало, а в полублестящих его количество чаще всего “заметное” и редко значительное.

Подгруппа объединяет семь генетических типов углей, парагенетически связанных общностью телинитовой структуры углеобразующего гелинитового вещества и различающихся соотношением акцессорных микрокомпонентов. Она представлена тремя фациями торфонакопления – БПГЗ, БПГП, БПГО.

**Фация гелинито-телинитовых крупнодревесных торфов
сильно-, временами слабообводненных, застойных, окраинных
частей лесных, подвижных, низинных торфяных болот –
БПГЗ (табл. II–IV, 1, 2)**

Тип БПГЗ-1. Гелинито-телинитовый, крупнодревесный, участками гелифюзинито-гелинито- и гелинито-семифюзинито-посттелинитовый уголь (табл. II; III, 1, 2) состоит из агрегата буро-красных гелефицированных тканей крупной древесной растительности, представленных линзовидными полосами бесструктурного, редко структурного витрена, иногда со смоляными ходами, содержащими смолу (табл. II, 3). Витрен погружен в небольшое количество гелинито-посттелинитового с гелифюзинитом вещества (табл. II, 2), которое состоит из бурых и черно-бурых бесструктурных линзочек, угловатых частичек и комочков размерности крупного и мелкого аттрита, перемежающихся с буро-красными мелкими гелефицированными обрывками тканей в форме кsilовитрена, реже кsilена. Местами отмечаются бесструктурные гелефицированные тяжи и нити – витрен “В”. Некоторые участки представлены гелинито-гелифюзинито-посттелинитовым веществом, в котором преобладают гелифюзеновый аттрит и иногда содержатся фрагменты сохранившихся тканей в форме кsilовитрена и бесструктурного витрена, также отмечаются гелифюзинито-гелинито-посттелинитовые участки (табл. III, 2). В аттритовой составляющей угля присутствуют в малом количестве микроспоры и единичные макроспоры. Минеральной примеси в целом мало, но в аттритовых участках ее количество значительно.

Макроскопически уголь принадлежит к блестящему широкополосчатому литологическому типу ЛБ-3 (табл. I, 1). Он встречен в пластах 10 и 11 шахт “Западная-12”, “Интинская”, “Восточная” и некоторых других, в различных частях разреза пласта, но тяготеет к прослоям углистых аргиллитов.

Тип БПГЗ-2. Гелинито-телинитовый, крупнодревесный, участками гелифюзинито-посттелинитовый уголь (табл. III, 3; IV, 1, 2) состоит из агрегата гелефицированных тканей крупной древесной растительности, представленных в угле скоплениями однородных широких (1,5–2 см) полюс витрена, местами переходящего в структурный. Уголь по составу микрокомпонентов близок к вышеописанному типу БПГЗ-1, но отличается повышенным содержанием гелефюзенизированных микрокомпонентов аттритной размерности в одних участках и фрагментарной в других (табл. IV, 2). Между ними располагаются тяжи и ленты сильноразложенного, но сохранившего форму витрена “В” (табл. IV, 2), которыми огибаются тонкие вытянутые линзы кsilовитрена, кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена и реже кsilе-

но-фюзена. Местами обнаруживается буро-красная и темно-бурая основная масса, в которую включены редкие микроспоры, черные частички opak-массы, тонкая кутикула, принадлежавшая бывшей листовой пластинке хвойного растения.

Микроскопически уголь принадлежит к блестящему широкополосчатому с матовой основой литологическому типу ЛБ-4. Уголь этого типа слагает слои в пластах 8 (шахта “Интинская”), 10 (шахта “Восточная”), 11 (шахты “Западная-12”, “Интинская”, скважина 2760) и других. Нередко ассоциируется с углистыми аргиллитами, подстигает гелифюзинито-посттелинитовые сильнозольные угли, а также залегает среди гелифюзинито-гелинито-посттелинитовых углей.

**Фация гелинито-телинитовых мелкодревесных торфов
сильнообводненных, временами проточных,
застойных окраинных частей лесных,
подвижных, низинных торфяных болот – БППП**

Тип БППП-1. Гелинито-телинитовый мелкодревесный, участками гелинито-посттелинитовый, с микроспорами и ксиловитрено-фюзеном уголь (табл. IV, 3; V, 1, 2) по структуре неоднородный. Преобладают в угле фрагменты тканей в основном довольно мелких древесных растений. Ткани представлены бесструктурным витреном в виде оранжево-красных полос с неправильными и нечеткими контурами (табл. IV, 3), среди которых резко выделяются крупные линзы семиксиловитрена и витрено-фюзена (табл. V, 2). Они расположены послойно, но неравномерно, обогащая отдельные участки вещества угля. Характерны микроспоры, зажатые между плотно прилегающими друг к другу полосами витрена, местами с сохранившейся, нечетко видимой, очень тонкой кутикулой. Зерен кварца здесь мало. Неоднородность микроструктуры угля проявляется в присутствии участков и полос гелинито-посттелинитового состава, характеризующегося сочетанием обрывков тканей в форме бесструктурного витрена и ксиловитрена размерности крупного и мелкого атрита (табл. I), среди которых рассеяны то в большем, то в меньшем количестве частицы неправильной формы гелифюзинита и комочки opak-массы (табл. V, 1). В этих полосах отмечается и повышенное количество кварца. По микроструктуре эти участки и полосы относятся чаще к гелинито-посттелинитовому углю с гелифюзинитом или к гелифюзинито-гелинито-посттелинитовому, где не прозрачного вещества сравнительно мало.

Макроскопически уголь, как правило, относится к блестящему неясно полосчатому типу ЛБ-1 и тонкополосчатому типу ЛБ-2. Иногда при повышении количества минеральной примеси уголь переходит в полублестящий полосчатый литологический тип ЛПБ-1. Уголь типа БППП-1 слагает слои в пластах 8 (шахты “Интинская”, “Восточная”), 10 (шахта “Восточная”), 11 (шахты “Западная-12”, “Интинская”) и ряде других.

Тип БППП-2. Гелинито-телинитовый мелкодревесный, с кутикулой и ксиловитрено-фюзеном и минеральной примесью уголь по микроструктуре не однороден, как и генетический тип БППП-1, состоит из фрагментов тканей в основном довольно мелких древесных растений. Они превращены в бесструктурный витрен, который имеет вид тонких оранжево-красных почти сливающихся полос. В этом типе, в отличие от типа БППП-2, имеются участки с резко выделяющимся комплексом полос витрена, но более темной окраски. Они более широкие, с трещинами отдельности, окаймлены тонкой кутикулой. В угле отмечаются участки, которые по составу микрокомпонентов относятся к гелинито-посттелинитовому типу вещества, осложненного крупными линзами ксиловитрено-фюзена и витрено-фюзена. Микроспоры единичны. Кварца немного, но присутствуют зерна песчаной размерности.

Хотя резко преобладает гелефицированное вещество, макроскопически уголь относится к полублестящему широко-, редкополосчатому литологическому типу ЛПБ-4. Блеск, очевидно, снижен за счет скопления темных полос витрена, часто повторяющихся в веществе угля. Уголь этого типа встречен в пластах 10 (шахта “Интинская”) и 8 (скважина 2760).

Тип БПГП-3. Гелинито-телинитовый мелкодревесный, участками гелинито-посттелинитовый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью уголь (табл. V, 3; VI, 1, 2) по структуре неоднороден, как и в типе БПГП-2, в нем углеобразующими являются микрокомпоненты типа гелинито-телинита, которые представлены чаще всего сочетанием то более, то менее компактно прилегающих одна к другой полос витрена, бесструктурного или слабокомковатого. Большинство полос сопровождается тонкой кутикулой. Они имеют большей частью оранжево-красную окраску. Участки со скоплением полос витрена темно-красного цвета встречаются эпизодически. Местами полосы витрена разъедены широкими, реже тонкими прослоями гелинито-посттелинитового состава (табл. VI, 1), сложенными мелкими обрывками тканей, превращенных в бесструктурный витрен. Между ними расположены мелкие редкие линзы кsilовитрено-фюзена, редкие микроспоры и много (в отличие от типа БПГП-2) зерен кварца, чаще с песчаной размерностью. Местами обнаруживаются крупные линзы кsilовитрено-фюзена (табл. VI, 2). Угли принадлежат к категории зольных.

Макроскопически угли описываемого типа коррелируются с полублестящим тонкополосчатым литологическим типом угля ПБ-9. Они не имеют широкого распространения и встречены в пластах 11 и 10 (шахта “Интинская”).

Тип БПГП-4. Гелинито-телинитовый мелкодревесный, участками гелифюзинито-телинитовый, с микроспорами и минеральной примесью уголь (табл. VI, 3; VII, 1, 2), по микроструктуре неоднородный. В исходном материале угля ткани мелких древесных растений превращены в витрен. Преобладает в угле гелинито-телинитовое вещество оранжево-красного цвета, состоящее из сочетания бесструктурных полос витрена, то более, то менее плотно прилегающих одна к другой (табл. VI, 3; VII, 1, 2). Некоторые более широкие полосы окаймлены тонкой кутикулой и имеют темно-красную окраску. Местами между полосами витрена присутствует гелинито-посттелинитовый материал с гелифюзинитом (табл. VIII, 1), состоящий из мелких обрывков гелефицированных тканей размерности крупного и мелкого аттрита, среди которого размещаются частички opak-массы и микроспоры. Этот комплекс микрокомпонентов образует линзовидные участки и полосы в веществе угля. Местами гелинито-посттелинитовое вещество угля постепенно переходит в гелинито-гелифюзинито-посттелинитовое и гелифюзинито-посттелинитовое (табл. VII, 1), которое характеризуется повышенным содержанием в нем частичек opak-вещества, мелких угловатых и неправильной формы гелефюзенизированных включений, а также микроспор, иногда в скоплениях (табл. VII, 2). В этих участках отмечается повышенное содержание равномерно рассеянного и более грубого кварца. Обнаруживаются в угле участки гелифюзинито-гелинито-телинитового состава, в которых присутствуют ткани, превращенные главным образом в кsilовитрено-фюзен и витрено-фюзен (табл. VII, 1). В этом типе повышено содержание микроспор, встречаются единичные макроспоры (табл. VI, 3; VII, 2). Отмечаются склерозии (табл. VII, 3).

Макроскопически уголь относится к полосчатым полублестящим углям ЛПБ-1, ЛПБ-2, ЛПБ-4, ЛПБ-5. Уголь характерен для пласта 11 (шахты “Западная-12”, “Интинская”, “Восточная”), встречается в пласте 8 (шахта “Интинская”, скважина 2760).

**Фация гелинито-телинитовых мелкодревесных торфов
сильнообводненных, застойных, лесных, подвижных,
низинных торфяных болот – БПГО
(табл. VII, 3; VIII, 1, 2)**

Тип БПГО-1. Гелинито-телинитовый мелкодревесный, с микроспорами и кутикулой уголь (табл. VII, 3; VIII, 1, 2) под микроскопом состоит из скопления очень тонких полос, удлинённых тонких линз и нитей витрена “В”, прилегающих одна к другой параллельно и плотно. Иногда видна тонкая кутикула. Она окаймляет тонкие, неодревесневшие стебли кустарников или каких-либо мелких древесных растений. Между полосами и нитями витренизированных фрагментов просвечивает значительное количество микроспор и их единичных скоплений. Их расположение строго подчинено горизонтальной слоистости в соответствии со строго послойным расположением гелефицированного материала угля, главным образом полос и нитей витрена “В”. К микроспорам приурочены мельчайшие частички opak-вещества, распределяются они равномерно, несмотря на их малое содержание в веществе угля. Наблюдаются единичные мелкие линзы ксиловитрено-фюзена (табл. VIII, 2), витрено-фюзена. Из описания следует, что преобладающий микрокомпонентный состав угля в целом очень однообразный, но это однообразие изредка нарушается появлением прослоев, обогащённых крупными сильновытянутыми линзами ксиловитрено-фюзена (табл. VIII, 2), а также участков с повышенным содержанием микроспор в сочетании с линзочками opak-массы гелифюзинитоподобного вещества и зерен кварца. Здесь же отмечаются и более крупные ленты витрена “В” и, кроме того, широкие полосы однородного витрена с трещинами отдельности. Терригенный материал представлен зёрнами кварца алевритовой размерности. Рассеяны мелкие фрамбониды пирита и его единичные мелкие скопления.

Макроскопически это полублестящий тонко-, редкополосчатый уголь ЛПБ-2. Встречен в пластах 2, 7 (скважина 2760) и 1 (шахта “Западная-11”).

**II. МЕГАФАЦИЯ ГУМУСОВЫХ ОСАДКОВ
НИЗИННЫХ, ПОДВИЖНЫХ, ОБВОДНЕННЫХ, ПРОТОЧНЫХ
ЛЕСНЫХ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ – БПФ (табл. 10)**

Подгруппа II-1

Гелифюзинито-гелинито-телинитовые угли (табл. VIII, 3 – X, 1, 2)

Угли II, III, IV подгрупп (табл. IX–XI), в отличие от углей I генетической подгруппы (табл. II–VIII), наряду с преобладанием в них микрокомпонентов типа гелинито-телинита, на долю которых приходится 50–75%, содержат в качестве второстепенных микрокомпоненты классов гелифюзинитов, семигелифюзинитов с телинитовой и посттелинитовой структурой. Они составляют оставшуюся часть вещества угля (около 25–50%). На лейптинитовые микрокомпоненты приходится, как правило, несколько процентов, лишь иногда появляются линзовидные прослоечки в угле с повышенным содержанием микроспор или кутикулы. Состав гелинито-телинитовых микрокомпонентов аналогичен встречающимся в гелинито-телинитовой подгруппе. Микрокомпоненты классов семигелифюзинитов и гелифюзинитов с телинитовой структурой объединяют соответственно: семиксилофюжен, семиксилловитрено-фюжен, семивитрено-фюжен, ксилено-фюжен, ксилловитрено-фюжен и другие. Элементарные микрокомпоненты этих же классов, но с посттелинитовой структурой имеют крупноаттритивную размерность и отличаются большей степенью разложения тканей. Кроме того, среди них микрокомпоненты с ксиленовой структурой отсутствуют полностью.

Таблица 10

II. Мегафация гумусовых осадков низинных, подвижных, обводненных, проточных лесных торфяных болот – БПФ

Генетический тип		Литологический тип	Фация	
Название	Индекс		Индекс	Название
Подгруппа II-1				
Гелифюзинито-гелинито-гелинитовые угли				
Гелифюзинито-гелинито-гелинитовый, участками гелинито-гелифюзинито-постгелинитовый с минеральной примесью уголь	БПФП-1	ЛБ-1 ЛБ-2	БПФП	Гелифюзинито-гелинито-гелинитовых древесных торфов обводненных, проточных, временами застойных, лесных подвижных низинных торфяных болот (табл. VIII, 3–X, 1, 2)
Гелифюзинито-гелинито-гелинитовый, участками постгелинитовый с кутикулой, микроспорами и минеральной примесью уголь	БПФП-2	ЛПБ-1		
Подгруппа II-2				
Гелифюзинито-гелинитовые угли (табл. X, 3–XI, 1)				
Гелифюзинито-гелинитовый, участками постгелинитовый, с микроспорами и минеральной примесью уголь	БПФС-1	ЛМ-1	БПФС	Гелифюзинито-гелинитовых древесных торфов, обводненных, сильнопроточных, временами "сухих" лесных, подвижных, низинных торфяных болот (табл. X, 3–XI, 1)
Гелифюзинито-гелинитовый, участками гелинито-постгелинитовый с минеральной примесью уголь	БПФС-2	ЛМ-3		
Подгруппа II-3				
Кутинито-гелинито-гелинитовые угли (табл. XI, 2)				
Кутинито-гелинито-гелинитовый, паренхимный, участками гелифюзинитопостгелинитовый с микроспорами и минеральной примесью уголь	БПФК-1	ЛПБ-4	БПФК	Кутинито-гелинито-гелинитовых древесных торфов, сильнообводненных, застойных, временами проточных лесных, подвижных низинных торфяных болот (табл. XI, 2)

Подгруппа II объединяет полублестящие литологические типы углей с различной полосчатостью, обусловленной присутствием то более широких, то более тонких линзовидных полос витрена, распределенных с различной густотой. Полублестящий характер угля определяется микрокомпонентами классов semifюзинитов и гелифюзинитов, а также значительной минеральной примесью в вещественном составе угля, т.е. угли относятся к числу сравнительно зольных.

В подгруппу II входят два генетических типа с единой телинитовой структурой углеобразующего вещества, но различающиеся комплексами второстепенных микрокомпонентов. Оба типа объединяются одной фацией торфонакопления.

**Фация гелифюзинито-гелинито-телинитовых
древесных торфов обводненных, проточных,
временами застойных лесных подвижных низинных
торфяных болот – БПФП (табл. VII, 1, 3; X, 1, 2)**

Тип БПФП-1. Гелифюзинито-гелинито-телинитовый, участками гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый с минеральной примесью уголь (табл. VIII, 3; IX, 1, 2). Этот тип характеризуется достаточно сложной микроструктурой, обусловленной различным составом комплексов микрокомпонентов, слагающих уголь. В угле преобладает гелефицированное вещество с телинитовой структурой, состоящее из различных по ширине полос совершенно однородного витрена, отличающегося от прозрачной основной массы отсутствием включений каких-либо форменных элементов. Контуров его неровные, несут следы “приспособлений и обтекания”, что свидетельствует о достаточно пластичном первоначальном состоянии этого компонента. Однако иногда такие полосы витрена оконтуриваются кутикулой (табл. VIII, 3). Между полосами витрена размещаются единичные микроспоры и зерна кварца алевритовой, реже песчаной размерности (табл. VIII, 3). Здесь же местами обнаруживаются крупные линзы кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена (табл. IX, 2). В веществе угля присутствуют и другие комплексы микрокомпонентов, которые образуют прослой и линзовидные участки гелифюзинито-гелинито- и гелинито-гелифюзинито-посттелинитового состава, четко отграниченные от основного охарактеризованного вещества (табл. IX, 1). Прослой состоят из равномерно распределенных, но в различных количественных соотношениях частичек, комочков, обрывков тканей размерности крупного и мелкого аттрита, превращенных в витрен, кsilовитрен, кsilовитрено-фюзен, витрено-фюзен и opak-массу. Эти участки содержат значительное количество кварца (табл. X, 3)

Макроскопически уголь принадлежит к полублестящему полосчатому ЛПБ-1 и тонкополосчатому БП-2 литологическим типам углей. Он встречен в пласте 10 (шахта “Интинская”), слагает слой мощностью 0,40 м.

Тип БПФП-2. Гелифюзинито-гелинито-телинитовый, участками посттелинитовый с кутикулой, микроспорами и минеральной примесью уголь (табл. XI, 1, 3; X, 1, 2). Микроструктура угля очень сложная. Она характеризуется чередованием различных по составу комплексов микрокомпонентов. Основу угля составляет гелинито-телинитовое вещество, которое представлено полосами бесструктурного витрена, четко выделяющегося своей однородностью (табл. IX, 3). Более тонкие полосы имеют неправильные контуры, нередко расщепляющиеся (табл. IX, 2). Иногда витрен имеет линзовидную форму с неясно выраженной комковатостью. Более широкие полосы витрена окаймлены тонкой кутикулой (табл. IX, 3), в них видны трещины отдельности. Между полосами витрена находятся тонкие прослой в одних случаях гелинито-посттелинитового вещества, состоящие из мелких линзочек витрена с участием единичных микроспор, мельчайших частичек opak-вещества и зерен кварца; в других случаях эти прослой представлены гелифюзинито-посттелинитом, содержащим повышенное количество зерен кварца среди частичек opak-массы (табл. X, 1). Здесь же встречаются и небольшие выгнутые линзы кsilовитрено-фюзена. Основа угля в целом по комплексу микрокомпонентов может быть отнесена к гелифюзинито-гелинито-телинитовому типу. В пределах этого типа выделяются полосовидные участки и линзы, представленные комплексом микрокомпонентов гелифюзинито-посттелинитового состава (табл. X, 1). В них соче-

таются размерности крупного аттрита, обрывки тканей в форме кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена и opak-вещества, разделенные тонкими нитями прозрачной основной массы – гелинито-коллинита. Присутствует довольно много зерен кварца различной размерности. Местами в веществе угля обнаруживаются участки, состоящие из крупных фрагментов гелифюзенизированных тканей, погруженных в небольшое количество гелифюзинито-посттелинитового материала, которые в целом относятся к гелифюзинито-телинитовому типу угля. Достаточно четко в микроструктуре угля выделяются линзовидные полосы гелинито-посттелинитового комплекса микрокомпонентов, в составе которого преобладают витреновые частички размерности мелкого аттрита вытянутой или линзовидной формы. Более или менее равномерно рассеяны мелкие, редкие более крупные обрывки тканей кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена и opak-массы, а также значительное количество микроспор, иногда их скопления. Здесь же повышено содержание зерен кварца преимущественно алевритовой размерности.

Макроскопически уголь принадлежит к полублестящему литологическому типу – ПБ-7 (см. табл. 10), встречен в пласте 10 (шахта “Западная-12”).

Подгруппа П-2 Гелифюзинито-телинитовые угли (табл. X, 3; XI, 1)

Фация гелифюзинито-телинитовых древесных торфов обводненных, сильнопроточных, временами “сухих”, лесных, подвижных, низинных торфяных болот – БПФС (табл. X, 3; XI, 1)

Угли генетической подгруппы П-2 – гелифюзинито-телинитовые и, в отличие от всех предыдущих подгрупп, состоят в основном (75–100%) из микрокомпонентов типа гелифюзинито-телинита. Их вещество представлено большей частью фрагментами тканей, предварительно прошедших достаточно сильную гелефикацию, а затем подвергшихся в различной степени процессу фюзенизации (окислению). Элементарные микрокомпоненты в этой подгруппе относятся (см. табл. 7) к кsilовитрено-фюзену, витрено-фюзену и редко к кsilено-фюзену и различным семифюзенизированным микрокомпонентам, большей частью не потерявшим первоначальную клеточную структуру. В ряде случаев в углях этой группы отмечается повышенное содержание микроспор, иногда кутикулы, но общее количество их, как правило, невелико и находится в пределах десяти единиц. В веществе угля отмечаются гелифюзенизированные микрокомпоненты с посттелинитовой структурой, имеющие размерность крупного аттрита. Гелефицированное вещество представлено редкими линзами витрена, почти полностью бесструктурного. Большая часть углей этой подгруппы содержит много минерального материала. Кроме многочисленных зерен кварца присутствуют линзовидные прослои алеврито-глинистого состава. Поэтому основная часть углей относится к категории сильнозольных.

Эта подгруппа состоит из матовых углей редкополосчатых и однородных, принадлежащих соответственно к литологическим типам М-1 и М-3. Матовый характер угля обусловлен как преобладанием в веществе угля гелифюзенизированных микрокомпонентов, так и обогаченностью его зольными элементами. В эту подгруппу углей входят два генетических типа – БПФС-1 и БПФС-2.

Тип БПФС-1. Гелифюзинито-телинитовый, участками посттелинитовый, с микроспорами, минеральной примесью уголь (табл. X, 3). Угли этого типа мелкодревесные, участками с кутикулой, прослои гелифюзинито-посттелинитового состава

с значительным содержанием микроспор, крупными линзами кsilовитрено-фюзена, обогащен кварцем, с песчано-алевритовыми линзами. Достаточно однородный по микроструктуре, он представляет собой агрегат гелифюзенизированных древесных тканей в виде кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена фрагментарной размерности. Они отделяются, как видно под микроскопом, тонкими прожилками, тяжами и лентами (местами расщепляющимися) гелифицированного вещества в виде витрена “В” и “основной” массы (табл. X, 3). В других случаях фрагменты гелифюзенизированных тканей погружены в гелинито-гелифюзинито-посттелинитовое вещество, среди которого рассеяны микроспоры, а также в большом количестве зерна кварца алевритовой и песчаной размерности. Характерны для угля и мелкие линзы алеврито-глинистого материала. Макроскопически уголь принадлежит к полуматовому тонкополосчатому литологическому типу – ПМ-1. Уголь встречен в пласте 11 (шахта “Восточная”) и пласте 10 (скважина 2760).

Тип БПФС-2. Гелифюзинито-телинитовый, участками гелинито-посттелинитовый с минеральной примесью уголь (табл. XI, 1). Угли более или менее однородные по микроструктуре и состоят из агрегатов древесных тканей, компактно прилегающих друг к другу, превращенных в кsilовитрено-фюзен и витрено-фюзен фрагментарной размерности, принадлежит по типу микрокомпонентов к гелифюзинитам. Гелифицированное вещество представлено очень редкими прожилками, расположенными между сохранившимися тканями угля. Микроспоры не встречены, кварца мало. Обнаруживаются тонкие прослойки алеврито-глинистого материала.

Макроскопически уголь относится к матовому однородному литологическому типу М-3. Встречен в пласте 8 (шахта “Восточная”) в маломощном слое, контактирующим с нижележащим углистым аргиллитом в средней части пласта, а также в пластах 3 (скважина 2760) и 4 (шахта “Западная-11”).

Подгруппа II-3 **Кутинито-гелинито-телинитовые угли** (табл. XI, 2)

Фация кутинито-гелинито-телинитовых древесных торфов,
сильнообводненных, застойных,
временами проточных лесных, подвижных низинных
торфяных болот – БПФК (табл. XI, 2)

Тип БПФК-1. Кутинито-гелинито-телинитовый, паренхимный, участками гелифюзинито-посттелинитовый с микроспорами и минеральной примесью уголь (табл. XI, 2).

Угли этого типа отличаются повышенным содержанием (25–50%) нитей кутикулы, окаймляющей паренхимные ткани листовых пластинок, а также тонкие стебли растений, превращенные в гелинито-телинит. Нити кутикулы то более, то менее обогащают уголь, в результате образуются чередующиеся микрослойки, близкие то к кутикуловому липтобиолиту, то к гелинито-телинитовому углю с кутикулой. Отмечаются послойно вытянутые линзы кsilовитрено-фюзена и овальные включения витрена с трещинами отдельности, микроспоры встречаются в малом количестве. Все эти микрокомпоненты в целом составляют 50–75%. В веществе угля содержится значительная примесь кварца. Уголь такого петрографического состава встречен только в слое нижней части пласта 11 (шахта “Интинская”), мощность слоя всего 0,07 м.

Макроскопически уголь относится к полублестящему широко-, редкополосчатому литологическому типу – ЛБП-4 (см. табл. 6).

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ГРУППА Б. ПОСТТЕЛИНИТОВЫЕ УГЛИ (табл. XII–XXVIII)

Отложения этой генетической группы характеризуются относительно слабой степенью биохимического разложения и механического измельчения лигниноцеллюлозных тканей исходных древесных растений. Они подразделяются на пять генетических подгрупп, имеющих общую структуру и текстуру торфоуглеобразующего вещества. Однако они различаются по комплексам акцессорных микрокомпонентов. Посттелинитовые угли представлены четырьмя мегафациями: БОПГ, БОПФ, БОПГФ, БОПС.

III. МЕГАФАЦИЯ ГУМУСОВЫХ ОСАДКОВ НИЗИННЫХ, ОТНОСИТЕЛЬНО ПОДВИЖНЫХ, ОБВОДНЕННЫХ, ЗАСТОЙНЫХ, ЛЕСНЫХ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ – БОПГ (табл. 11)

Этой мегафации соответствуют угли гелинито-посттелинитовой генетической подгруппы. Она объединяет шесть генетических типов углей, которые отвечают трем фациям.

Вещество гелинито-посттелинитовой подгруппы углей состоит почти нацело из обрывков гелефицированных тканей (75–100%) в основном с размерностью крупного аттрита, относящихся к типу микрокомпонентов гелинито-посттелинита, которые объединяют кsilовитрен комковатый, витрен бесструктурный и витрен "В". Таким образом, ткани исходных растений при торфообразовании претерпели

Таблица 11

III. Мегафация гумусовых осадков низинных, относительно подвижных, обводненных, застойных, лесных торфяных болот – БОПГ

Генетический тип		Литологический тип	Фация	
Название	Индекс		Индекс	Название

Подгруппа III-1

Гелинито-посттелинитовые угли (табл. XI, 3–XVII, 1)

Гелинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый и телинитовый, с микроспорами и минеральной примесью уголь	БОПГЗ-1	Б-1 ЛПБ-1	БОПГЗ	Гелинито-посттелинитовых древесных торфов сильно-обводненных, застойных, временами проточных, лесных, относительно подвижных низинных торфяных болот (табл. XI, 3–XIV, 1, 2)
Гелинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью уголь	БОПГЗ-2	ЛПБ-3		
Гелинито-посттелинитовый, участками гелинитовый, с кsilовитрено-фюзеном, микроспорами и минеральной примесью уголь	БОПГЗ-3	ЛПБ-2 ЛПБ-4 ЛПБ-5		

Таблица 11 (окончание)

Генетический тип		Литологический тип	Фация	
Название	Индекс		Индекс	Название
Гелинито-постстелинитовый с гелифюзинитом и минеральной примесью уголь	БОПП-1	ЛПБ-2 ЛПМ-1	БОПП	Гелинито-постстелинитовых древесных торфов сильнообводненных и сильнопроточных лесных, относительно подвижных низинных торфяных болот (табл. XIV, 3–XVI, 1)
Гелинито-постстелинитовый, участками гелинито-стелинитовый с гелифюзинитом и тонкоотмученной глиной	БОПП-2	ЛПМ-1 ЛМ-2		
Споринито-гелинито-постстелинитовый с opak-массой и кsilовитрено-фюзеном	БОПГС-1	ЛПБ-1	БОПГС	Споринито-гелинито-постстелинитовых древесных торфов сильнообводненных, застойных, лесных, относительно подвижных низинных торфяных болот (табл. XVI, 2, 3–XVII, 1)

не только сильную гелификацию, но и деструкцию, однако при этом не потеряли контуры своих обрывков. Микрокомпонентам типов гелинито- и гелифюзинито-стелинитов, семигелифюзинито-постстелинитов, а также лейптинитов отведена в основном акцессорная роль (0–25%).

Подгруппа III-1 Гелинито-постстелинитовые угли (табл. XI, 3; XIV, 1, 2)

Подгруппа объединяет шесть парагенетически связанных генетических типов углей общностью постстелинитовой структуры углеобразующего вещества, но различающихся составом акцессорных микрокомпонентов. В нее входят преимущественно полублестящие литологические типы с различной полосчатостью, обусловленной мощностью полос витрена и густотой их встречаемости. Как исключение в эту группу попадают полуматовые и матовые литологические типы углей (ЛПМ-1, ЛМ-1), в которых вещественно-петрографический состав органической части угля (гелинито-постстелинитовый) аналогичен наблюдаемому в полублестящих углях этой группы, однако различия заключаются в содержании терригенной минеральной примеси.

Гелинито-постстелинитовое вещество матовых и полуматовых углей сильно обогащено терригенной минеральной примесью в виде тонкоотмученной глины или зерен кварца, в то время как в гелинито-постстелинитовом веществе полублестящих углей подгруппы ее значительно меньше. Указанные шесть генетических типов углей представляют три фации торфонакопления.

Фация гелинито-посттелинитовых древесных торфов,
сильнообводненных, застойных, временами проточных,
лесных, относительно подвижных низинных
торфяных болот – БОПГЗ

К этой фации относятся три генетических типа углей: БОПГЗ-1, БОПГЗ-2 и БОПГЗ-3 (см. табл. 11).

Тип БОПГЗ-1. Гелинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый и телинитовый с микроспорами и минеральной примесью (табл. XI, 3; XII, 1, 2). Основу в угле составляет гелинито-посттелинитовое вещество. Участками оно переходит в преколлинитовое, соответствующее большей степени разложения тканей по сравнению с наблюдаемыми в гелинито-посттелинитовом типе. В нем не обнаруживаются отдельные форменные частички, поэтому в целом оно имеет комковатое или губчатое строение. В нем, как и в гелинито-посттелинитовом веществе угля, рассеяны микроспоры, иногда в крупных скоплениях (табл. XIV, 3), мелкие линзы кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена и небольшое количество кварца. Неоднородность микроструктуры угля проявляется в присутствии резко отграниченных участков и полос гелинито-гелифюзинито-посттелинитового состава, в комплексе микрокомпонентов которого присутствует значительное количество гелифюзинизированного вещества в виде линз и неправильной формы частичек кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена, а также комочков opak-массы, гелифюзинитоподобного коллинита с размерностью крупного аттрита. Здесь же отмечается повышенное содержание микроспор и зерен кварца. Местами в микроструктуре угля фиксируются неправильные линзы и полосы гелинито-телинитового (табл. XII, 1) и гелифюзинито-гелинито-телинитового состава. В комплексе их микрокомпонентов резко преобладают телинитовые структуры, характерные как для гелефицированного, так и гелифюзенизированного вещества, которое здесь выступает в роли аксессуарного. Линзы кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена фрагментарной размерности. Здесь мало микроспор и зерен кварца, но чаще отмечаются нити кутикулы, связанные с преобладающими полосами витрена.

Макроскопически уголь принадлежит, как правило, к полублестящему полосчатому литологическому типу – ЛПБ-1, но при уменьшении в его вещественном составе гелифюзенизированных микрокомпонентов (в пределах типа) и одновременно кварца уголь переходит в блестящий неяснополосчатый литологический тип – Б-1. Уголь относится главным образом к категории зольных, он не имеет широкого распространения. Встречен в пластах 10 (шахта “Западная”), 9 (скважина 2760), в которых он слагает слои в верхних частях пласта мощностью от 0,2 до 0,3 м.

Тип БОПГЗ-2. Гелинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью (табл. XII, 3 – XIII, 1, 2).

В составе угля данного типа преобладает гелинито-посттелинитовое вещество (табл. XII, 3), состоящее из бесструктурных линзочек, неправильной формы частичек, прожилков, погруженных в очень небольшое количество прозрачной основной массы (гелинито-коллинита). В нем содержатся мельчайшие частички opak-массы, немного микроспор, а также удлиненные и овальные линзы кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена. Здесь равномерно рассеяно небольшое количество зерен кварца в основном алевритовой размерности. Местами в вещественном составе угля присутствуют участки с гелифюзинито-гелинито-посттелинитовым комплексом микрокомпонентов (табл. XII, 2), они от-

четливо выделяются по довольно резким неправильным контурам. В них много частичек opak-массы – гелифюзинитоподобного коллинита, аттрита, гелефюзинизированных тканей, они также обогащены крупными фрагментами тканей в форме кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена. Здесь также имеются микроспоры, бесструктурные полосы витрена с трещинами отдельности. Уголь относится к категории зольных.

Макроскопически уголь принадлежит к полублестящему тонко-редкополосчатому ПБ-2 литологическому типу. Встречен в пласте 8 (шахта “Западная-12”) и в пласте 10 (шахта “Восточная”).

Тип БОПГЗ-3. Гелинито-посттелинитовый, участками гелинитовый, с кsilовитрено-фюзеном, макроспорами, минеральной примесью (табл. XIII, 3 – XIV, 1, 2). Угли типа состоят из сочетания комплекса микрокомпонентов с различным составом. Основу составляет гелинито-посттелинитовое вещество, по характеристике близкое к наблюдаемому в генетическом типе ГП-2. Особенность этого типа – горизонты со скоплением крупных линз кsilовитрено-фюзена в гелинито-посттелинитовом веществе (табл. XIV, 2). В нем содержатся редкие частички opak-массы и редкие осколки клеток гелифюзинита, а также значительное количество зерен кварца алевритовой и песчаной размерности. Четко выделяются участки гелинито-телинита, состоящего из сильно гелифицированных стеблей мелких растений, превращенных в полосы витрена “В” (табл. XIV, 1). Полосы характеризуются неровными контурами. Они разделяются тончайшими слоечками гелинито-посттелинитового вещества, принадлежащего к основе угля.

Макроскопически уголь принадлежит к полублестящим литологическим типам (ЛПБ-2, ЛПБ-4, ЛПБ-5), различающимся шириной и густотой встречаемости включений витрена. Уголь встречен в пластах 11 (шахты “Западная-12”, “Восточная”, скважина 2760), 10 (шахта “Восточная”) и других.

Фация гелинито-посттелинитовых древесных торфов
сильнообводненных и сильнопроточных лесных,
относительно подвижных низинных
торфяных болот – БОПГП (табл. XIV, 3; XVI, 1)

Эта фация включает два генетических типа: БОПГП-1 и БОПГП-2.

Тип БОПГП-1. Гелинито-посттелинитовый с гелифюзинитом и минеральной примесью (табл. XIV, 3; XV, 1). Угли данного типа состоят из мелкодробленых остатков древесных тканей, превращенных в бесструктурный витрен и кsilовитрен (табл. XIV, 3). Они имеют вид мелких линзочек и комочков оранжево- и буровато-красного цвета, компактно прилегающих друг к другу и относящихся к типу микрокомпонентов гелинито-посттелинита. Между ними распределены черные частички opak-массы, мелких и средних размеров линзочки кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена, микроспоры присутствуют в малом количестве, единичные макроспоры имеют мелкие размеры. Кутикула обнаруживается редко. Местами гелифицированное вещество образует тяжи и ленты витрена “В”, которое не имеет четких контуров. Нередко в веществе угля встречаются линзовидные витреновые тела в скоплениях с резкими очертаниями. В угле много равномерно рассеянных зерен кварца алевритовой, реже песчаной размерности (табл. XV, 1), в некоторых образцах обнаружены остатки растворенных кокколитов.

Макроскопически уголь принадлежит к полублестящему, реже к полуматовому и тонкополосчатому литологическому типу (ПБ-2, ПБ-1). Полублестящий и по-

думатовый блеск угля, состоящего в основном из гелифицированного вещества, обусловлен главным образом повышенным содержанием зерен кварца. Уголь относится к категории сильнозольных, он не имеет широкого распространения, встречен в нижней части пласта 11 (шахта “Восточная”).

Тип БОПП-2. Гелинито-посттелинитовый, участками гелинито-телинитовый с гелифюзинитом и тонкоотмученной глиной (табл. XV, 2; XVI, 1). Более или менее однородный уголь состоит из частого переслаивания тонких бесструктурных полос витрена с прослоями преобладающего гелинито-посттелинитового вещества, обогащенного тонкоотмученной глиной и ее прерывающимися нитевидными линзочками, местами включения глины более крупные. Присутствуют редкие фрагменты кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена (табл. XV, 2, 3; XVI, 1) и микроспоры. Зерна кварца почти отсутствуют. Для типа характерны крупные и мелкие обломки костей рыб.

Микроскопически уголь принадлежит к полуматовым и редкоматовым литологическим типам ЛПМ-1, ЛМ-1, как правило, ассоциируется с углистыми аргиллитами, слагает слои малой мощности. Встречен в пластах 11 и 8 (шахта “Восточная”).

**Фация споринито-гелинито-посттелинитовых древесных торфов
сильнообводненных, застойных, лесных,
относительно подвижных низинных торфяных болот
(табл. XVI, 2, 3; XVII, 1)**

Этой фации соответствует один генетический тип угля.

Тип БОПГС-1. Споринито-гелинито-посттелинитовый с opak-массой и кsilовитренофюзеном уголь (табл. XVI, 2, 3; XVII, 1). Под микроскопом уголь состоит из сочетания мелких линзочек, комочков и лент витрена “В”, в целом образующих вещество гелинито-посттелинитовой структуры (табл. XVI, 2, 3), которое обогащено микроспорами. Они распределяются в основном послойно и более или менее равномерно, включая единичные участки неправильной формы, в которых включения витрена “В” более крупные и окаймлены кутикулой. Здесь же обнаруживаются мелкие частички opak-массы и очень небольшое количество и единичные мелкие линзочки кsilовитрено-фюзена.

Среди описанного преобладающего комплекса микрокомпонентов споринито-телинито-посттелинитового состава встречаются линзы и линзовидные прослой (табл. XVII, 1), обогащенные opak-массой в форме гелифюзинитоподобного коллинита, а также мелкими и более крупными линзами кsilовитренофюзена в сочетании с микроспорами. Эти прослой по составу и соотношению микрокомпонентов относятся к гелинито-гелифюзинито-посттелинитовому веществу угля. В них отмечается значительное содержание зерен кварца алевритовой, в меньшей мере песчаной размерности, хотя в целом в веществе угля кварца мало.

Обнаружены редкие прослой, состоящие из скопления полос витрена “В” с кутикулой, которые разделены opak-массой с микроспорами. Пирита в угле мало, мелкие шарики равномерно рассеяны в веществе угля, имеются полосы, обогащенные пиритом.

Макроскопически уголь полублестящий полосчатый (ЛПБ-1), иногда составляет основу блестящего широкополосчатого угля (ЛБ-1). Этот тип угля распространен в сложенных изученных пластах и образует слои с мощностью от 0,05 до 0,35 м. Он встречен в пластах 7 (шахта “Глубокая”), 2 (скважина 2760), 1 (шахта “Западная-11”) и в пласте 0 (скважина 2760).

**IV. МЕГАФАЦИЯ ГУМУСОВЫХ ОСАДКОВ НИЗИННЫХ,
ОТНОСИТЕЛЬНО ПОДВИЖНЫХ, ОБВОДНЕННЫХ, ЗАСТОЙНЫХ,
ПЕРИОДИЧЕСКИ ПРОТОЧНЫХ И ОСУШАВШИХСЯ
ЛЕСНЫХ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ – БОПФ**

Подгруппа IV-1

**Гелифюзинито-гелинито-постстелинитовые угли
(табл. 12; табл. XVII, 2, 3 – XXII)**

Подгруппа состоит из шести генетических типов углей, имеющих единую структуру, но различающихся составом микрокомпонентов, а также их сочетаниями в комплексах (т.е. разную текстуру). Они соответствуют двум фациям торфонакопления.

В качестве углеобразующего вещества в этой подгруппе выступают микрокомпоненты типа гелинито-постстелинита, составные части которого имеют размерность мелкого и крупного аттрита. На долю гелефицированного вещества в углях подгруппы приходится 50–75%. Гелефюзенизированное вещество относится к числу второстепенных микрокомпонентов и составляет в угле 25–49% вместе с лейптинитом, содержание которого меняется в пределах 2–5%, редко более. Боль-

Таблица 12

IV. Мегафация гумусовых осадков низинных, относительно подвижных, обводненных, застойных, периодически проточных и осушавшихся лесных торфяных болот – БОПФ

Генетический тип		Лито- логи- ческий тип	Фация	
Название	Индекс		Индекс	Название

Подгруппа IV-1.

Гелифюзинито-гелинито-постстелинитовые угли (табл. XVII, 2,3–XXII)

Гелифюзинито-гелинито-постстелинитовый, участками телинитовый с микроспорами и минеральной примесью уголь	БОПФ3-1	ЛПБ-2, реже ЛПБ	БОПФ3	Гелифюзинито-гелинито-постстелинитовых древесных торфов, сильнообводненных, застойных, временами то слабо-, то сильнопроточных, лесных, относительно подвижных низинных торфяных болот (табл. XVII, 2,3–XIX)
Гелифюзинито-гелинито-постстелинитовый, участками гелинито-гелифюзинито-постстелинитовый и гелинито-телинитовый, с минеральной примесью уголь	БОПФ3-2	ЛПБ-3, реже ЛПБ-1, ЛПБ-2, ЛПБ-4		
Гелифюзинито-гелинито-постстелинитовый, участками гелинито-телинитовый с ксиловитрено-фюзеном и минеральной примесью уголь	БОПФ3-3	ЛПБ-3, реже ЛПБ-1, ЛПБ-2, ЛПБ-5		
Гелифюзинито-гелинито-постстелинитовый, участками гелифюзинито- и телинито-постстелинитовый с минеральной примесью уголь	БОПФ3-4	ЛБ-7		

Таблица 12 (окончание)

Генетический тип		Литологический тип	Фация	
Название	Индекс		Индекс	Название
Гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелинито-телинитовый и посттелинитовый, с ксиловитрено-фюзеном и минеральной примесью уголь	БОПФП-1	ЛПБ-2, реже ЛПБ-3, ЛПБ-4, ЛПБ-5, ЛПБ-7	БОПФП	Гелифюзинито-гелинито-посттелинитовых древесных торфов, сильнообводненных, временами то проточных, то осушавшихся лесных, относительно подвижных низинных торфяных болот (XX–XXII)
Гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-телинитовый, с линзами ксиловитрено-фюзена, и витрено-фюзена, микроспорами и минеральной примесью уголь	БОПФП-2	ЛПБ-4, ЛПБ-5, ЛПБ-6		

шая часть исходных тканей в угле претерпела сильную деструкцию и остуднение в процессе гелефикации и гелефюзенизации, но они не расплылись полностью до прозрачной и непрозрачной основной массы (гелинито-коллинита и гелифюзинито-коллинита соответственно). Крупные фрагменты тканей в целом для углей подгруппы не характерны, но для некоторых генетических типов они являются их особенностью. Содержание минеральных компонентов в углях подгруппы колеблется в пределах от значительного и большого до, как исключение, малого.

Подгруппа объединяет всю гамму полублестящих литологических типов углей, различающихся шириной полос витрена и густотой их распределения (ЛПБ-1–ЛПБ-7).

Фация гелифюзинито-гелинито-посттелинитовых древесных торфов, сильнообводненных, застойных, временами то слабо-, то сильнопроточных, лесных, относительно подвижных низинных торфяных болот – БОПФЗ

Эта фация объединяет четыре генетических типа угля: БОПФЗ-1, БОПФЗ-2, БОПФЗ-3, БОПФЗ-4 (табл. 12).

Тип БОПФЗ-1. Гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками телинитовый, с микроспорами и минеральной примесью уголь (табл. XVII, 2,3–XVIII, 1). Угли данного типа имеют неоднородную микроструктуру. Преобладают микрокомпоненты типа гелинито-посттелинита. Они представлены сочетанием гелефицированных обрывков тканей в форме бесструктурного витрена, имеющих неправильную форму и неровные очертания с размерностью крупного аттрита (табл. XVII, 2). Между ними равномерно распределяются то более, то менее крупные частички opak-массы, линзочки витрено-фюзена, а также микроспоры, иногда в скоплениях (табл. XVIII, 1).

В значительном количестве рассеяны зерна кварца алевритовой и песчаной размерности. В вещественном составе этого типа встречаются участки с повышен-

ным содержанием мелких комочков и гранул opak-массы, благодаря чему гелефицированные компоненты приобретают размерность очень мелкого аттрита, хотя здесь встречаются тяжи и ленты витрена "В" с расщепляющимися неровными контурами. Эти участки характеризуются переходным комплексом микрокомпонентов к гелинито-гелифюзинитовому типу. Здесь же повышено содержание кварца. Местами появляются скопления полос витрена (табл. XVII, 3), некоторые с сохранившейся кутикулой, образующие участки с комплексами микрокомпонентов телинитового состава. Отмечаются нечастые линзы и неправильной формы включения небольших размеров витрено-фюзена и кsilовитрено-фюзена то более, то менее равномерно распределенные в веществе угля. Уголь относится к категории зольных.

Макроскопически он принадлежит в основном к полублестящим тонко-, редко- и частополосчатым литологическим типам (ЛБП-2, ЛБП-3). Имеет широкое распространение во всех изученных пластах Интинского месторождения.

Тип БОПФЗ-2. Гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый и гелинито-телинитовый, с минеральной примесью уголь (табл. XVIII, 2,3; XIX, 1).

Угли по микроструктуре не однородны. Состоят они из неодинаковых комплексов микрокомпонентов с различным составом и количественным соотношением. Преобладают микрокомпоненты типа гелинито-посттелинита (табл. XVIII, 2). В отличие от типа ГФГП-1, они представлены мельчайшими, сильно остудневшими обрывками тканей, имеющими, как правило, послойно вытянутую форму. Среди них в подчиненном количестве равномерно распределены мелкие, редко более крупные комочки opak-массы, обрывки и осколки тканей преимущественно витрено-фюзена и малое количество микроспор. Здесь же отмечаются тонкие послойные тяжи витрена "В" с неровными контурами и в значительном количестве зерна кварца мелкоалевритовой и реже песчаной размерности. Неоднородность микроструктуры угля проявляется в наличии линзовидных участков гелифюзинито-посттелинитового состава (табл. XIX, 1), в которых преобладает гелефюзеновый аттрит в виде осколков кsilовитрено-фюзеновых тканей и мелких линзочек кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена, среди которых четко выделяются послойные тяжи и нити витрена "В". Здесь отмечаются единичные микроспоры и много зерен кварца песчано-алевритовой размерности. Кроме того, вещество угля содержит слои гелинито-телинитового состава (табл. XVIII, 3), представленные сочетанием линзовидных полос бесструктурного витрена, погруженных в гелинито-посттелинитовый с гелифюзинитом (opak-массу) комплекс микрокомпонентов. В этих участках микроспоры почти отсутствуют, а мелкие зерна кварца единичны. Характерным для типа является сильное остудневание и измельчение исходных тканей при их биохимическом разложении, однако без потери очертаний сохранившихся обрывков. Характерно также отсутствие крупных линз кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена. Уголь в целом относится к категории зольных, иногда переходный к сильнозольным.

Макроскопически он принадлежит к полублестящим литологическим типам, в основном тонкополосчатым (ЛПБ-1, ЛПБ-2, ЛПБ-3), а также широко-редкополосчатым (ЛПБ-4). Имеет широкое распространение во всех изученных пластах месторождения. Очень часто слагает слои в пласте 10 (шахты "Интинская", "Восточная"), обнаруживается в пласте 8 (шахты "Западная", "Восточная"), пласте 9 (шахта "Восточная" и скважина 2760).

Тип БОПФЗ-3. Гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелинито-телинитовый с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью уголь (табл. XIX, 2,3) по микроструктуре неоднородный. Преобладает, как и в предыдущем типе, гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый комплекс микрокомпонен-

тов (табл. XIX, 2), подобный по составу описанному выше. Неоднородность микроstructures угля обусловлена присутствием гелинито-гелинитовых прослоев, которые характерны для этого типа (табл. XIX, 3). Они состоят из агрегата тканей стеблей и, возможно, частично листьев, всюду оконтуренных четко видимой тонкой кутикулой. Ткани превращены в однородный витрен, тонкие полосы которого нередко имеют трещины отдельности. Полосы витрена разделены тонкими прослоечками гелинито-постгелинитового состава, содержащими мелкие частички opak-массы, единичные микроспоры и зерна кварца. В преобладающем веществе угля имеются мелкие линзы ксиловитрено-фюзена и витрено-фюзена, а также малое количество микроспор и значительное – зерен кварца. Обнаруживаются единичные широкие полосы витрена с черными округлыми и неправильной формы включениями неясной природы (табл. XIX, 2).

Макроскопически уголь этого типа принадлежит к полублестящим литологическим типам с различными шириной полос витрена и густотой их встречаемости (ЛПБ-1–ЛПБ-5). Часто слагает различные слои в пласте 10 (шахты “Интинская”, “Восточная”, скважина 2760), обнаружен в пласте 11 (шахты “Западная-12”, “Интинская”).

Тип БОПФЗ-4. Гелифюзинито-гелинито-постгелинитовый, участками гелифюзинито- и гелинито-постгелинитовый с минеральной примесью уголь состоит из чередующихся комплексов микрокомпонентов с различным составом и количественным соотношением. Преобладает гелифюзинито-гелинито-постгелинитовый комплекс микрокомпонентов, состоящий из мельчайших частичек и линзочек бесструктурного витрена, среди которых то в большем, то в меньшем количестве распределены комочки opak-массы и мелкие линзочки в форме витрено-фюзена. Здесь же обнаруживаются небольшой величины участки, обогащенные лентовидными прожилками витрена “В” с расщепленными концами. Эти участки можно считать гелинито-гелинитовыми. Здесь содержится мало микроспор, но довольно много зерен кварца алеврито-песчаной размерности, а также присутствуют небольшие и средние линзы витрено-фюзена и ксиловитрено-фюзена. В веществе этого типа угля четко выделяются слои, представленные гелинито-постгелинитовыми микрокомпонентами с участием в них мелких обрывков тканей в форме витрено-фюзена, удлинённых комочков opak-массы и микроспор, расположенных строго послойно, а также в заметном количестве зерен кварца с размерностью меньше алевритовой. Выделяются также маломощные слои с гелифюзинитовым составом микрокомпонентов, содержащие большое количество зерен кварца. Границы между слоями с различными комплексами микрокомпонентов, как правило, отчетливые и резкие. Уголь относится к категории зольных, переходящих в сильнозольные.

Макроскопически он относится к полублестящему комплексно-полосчатому литологическому типу (ПБ-7), не имеет широкого распространения, встречен в пластах 10 (шахта “Интинская”), 8 и 9 (шахта “Восточная”).

**Фация гелифюзинито-гелинито-постгелинитовых
древесных торфов, сильнообводненных, временами то проточных,
то осушавшихся лесных, относительно подвижных
низинных торфяных болот – БОПФП**

Эта фация объединяет два генетических типа угля – БОПФП-1 и БОПФП-2.

Тип БОПФП-1. Гелифюзинито-гелинито-постгелинитовый, участками гелинито-гелинитовый и постгелинитовый, с ксиловитрено-фюзеном и минеральной примесью уголь (табл. XX, XXI).

Гелифюзинито-гелинито-постгелинитовый с прослоями гелинито-гелинитового и гелинито-постгелинитового с гелифюзинитом, участками обогащенный крупными линзами ксиловитрено-фюзена, с малым содержанием микроспор и кварца. По мик-

роструктуре неоднороден и состоит из различных комплексов микрокомпонентов различного состава и соотношения. Преобладают в угле микрокомпоненты типа гелинито-посттелинита (табл. XX, 1,3), который состоит из мельчайших тонких линзочек бесструктурного витрена, сильно остудневших, ныне потерявших форму обрывков стеблей тканей. Среди гелинито-посттелинитового вещества равномерно рассеяны комочки opak-массы, угловатые мелкие линзочки витрено-фюзена и кsilовитрено-фюзена, небольшое количество микроспор и зерен кварца в основном мелкоалевритовой размерности. Отмечаются редкие ленты витрена "В". Мелкая раздробленность растительных остатков и их равномерное распределение сообщается преобладающему веществу угля относительную однородность, которая нарушается в отдельных участках, полосах и линзах составом микрокомпонентов и их соотношением. Отмечаются участки, состоящие из полос витрена "В" с неровными, расщепляющимися контурами, местами переходящие в гелинито-посттелинитовое вещество угля (табл. XX, 1). Здесь же присутствуют небольших размеров сильно вытянутые линзы кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена, единичные микроспоры и редкие алевритовые зерна кварца. Характерны для типа горизонты, обогащенные крупными линзами витрено-фюзена и кsilовитрено-фюзена, погруженные в гелифюзинито-гелинито-посттелинитовое вещество с единичными микроспорами, иногда с их скоплениями, малым содержанием зерен кварца (табл. XX, 2,3). Четко выделяются прослой гелинито-гелифюзинито-посттелинитового состава, содержащие местами тонкие прожилки витрена. В этих участках повышено содержание микроспор и кварца (табл. XXI, 1). Уголь в целом относится к категории зольных.

Макроскопически принадлежит к полублестящему литологическому типу с различной шириной полос и густотой их встречаемости (ЛПБ-2, ЛПБ-3, ЛПБ-4, ЛПБ-5, ЛПБ-7). Он широко распространен в пластах 10 (шахты "Восточная", "Интинская"), 11 (шахты "Восточная", "Интинская", "Западная-12"), 9, 8 и 5 (скважина 2760).

БОФП-2. Гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-телинитовый с линзами кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена, микроспорами и минеральной примесью (табл. XXI, 2,3; XXII).

Микроструктура угля неоднородная и весьма разнообразная. Преобладает в угле гелифюзинито-гелинито-посттелинит, аналогичный по морфологическому выражению наблюдаемому в типе БОФП-1, но содержит значительное количество зерен кварца алевритовой с примесью песчаной размерности (табл. XXII, 1). Обнаруживаются участки гелифюзинито-гелинито-телинитового вещества, которое сложено стеблевыми тканями и листьями, превращенными в бесструктурный витрен, окаймленный кутикулой (табл. XXII, 3). Между полосами витрена находится крупный гелифицированный атрит и единичные мельчайшие частички opak-массы и микроспор (табл. XXI, 3). Характерны для типа прослой, состоящие из скопления тканей, превращенных в витрено-фюзен и кsilовитрено-фюзен и имеющие округлую и овальную форму (табл. XXII, 2). Они погружены в гелифюзинито-гелинито-посттелинитовую основу угля, содержащую микроспоры и зерна кварца. Местами четко ограничиваются участки гелинито-посттелинитового состава с включениями мельчайших неправильной формы обрывков тканей кsilовитрено-фюзена, opak-массы и микроспор, иногда образующие компактные скопления, соответствующие содержанию незрелого спорангия, подобно типу БОФП (табл. XXI, XXII, 2). Встречаются скопления макроспор. Уголь в целом относится к категории зольных.

Макроскопически он принадлежит к полублестящим литологическим типам, как правило, широкополосчатым и редко штриховатым (ЛПБ-4-ЛПБ-6). Он чаще встречается в пластах 10 (шахта "Западная"), 9, 4 (скважина 2760) и в некоторых других.

**V. МЕГАФАЦИЯ ГУМУСОВЫХ ОСАДКОВ НИЗИННЫХ,
ОТНОСИТЕЛЬНО ПОДВИЖНЫХ, ОБВОДНЕННЫХ,
ПЕРИОДИЧЕСКИ ЗАСТОЙНЫХ И ПРОТОЧНЫХ
ЛЕСНЫХ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ – БОПП**

Углеобразующими в углях этой мегафации являются микрокомпоненты типа, гелифюзинито-посттелинитов, которые составляют в веществе угля 50–75%. Гелифицированные микрокомпоненты относятся к числу второстепенных и составляют вместе с лейптинитом 50–25%. На долю лейптинитовых микрокомпонентов приходится, как правило, единицы процентов.

**Подгруппа V-1
Гелинито-гелифюзинито-посттелинитовые угли
(табл. XXIII–XXVII)**

Исходные ткани в угле, как и в предыдущей подгруппе, в основном претерпели сильную деструкцию и остудневание в процессе гелификации, но сохранились очертания образовавшихся обрывков тканей в форме витрена и витренофюзена, имеющих аттритную размерность. Микроспоры в угле единичны. Зерна кварца, как правило, присутствуют в большом количестве, иногда в сопровождении линз глинисто-алеврито-песчаного материала. Подгруппа состоит из четырех генетических типов углей: БОППГ-1, БОППГ-2, БОППГ-3, БОППГ-4, имеющих единую посттелинитовую структуру углеобразующего вещества, но различающихся комплексами микрокомпонентов с тем или иным их составом и количественным соотношением. Все четыре генетических типа по условиям образования объединяются в одну фацию торфонакопления – БОППГ (табл. 13).

Таблица 13

**V. Мегафация гумусовых осадков низинных
относительно подвижных, обводненных, периодически застойных
и проточных лесных торфяных болот – БОПП**

Генетический тип		Литологический тип	Фация	
Название	Индекс		Индекс	Название

Подгруппа V-1. Гелинито-гелифюзинито-посттелинитовые угли (табл. XXIII–XXVII)

Гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-посттелинитовый и гелинито-телинитовый с минеральной примесью уголь	БОППГ-1	ЛПМ-1, ЛМ-1	БОППГ	Гелинито-гелифюзинито-посттелинитовых древесных торфов, сильнообводненных, застойных, временами сильнопроточных лесных, относительно подвижных низинных торфяных болот (табл. XXIII–XXVII)
Гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый и гелинито-телинитовый с микроспорами и минеральной примесью уголь	БОППГ-2	ЛПМ-1, ЛПМ-2		

Таблица 13 (окончание)

Генетический тип		Литологический тип	Фация	
Название	Индекс		Индекс	Название
Гелинито-гелифюзинито-постстелинитовый, участками гелинито-телинитовый с минеральной примесью уголь	БОППГ-3	ЛПМ-1, ЛПМ-2, ЛМ-1		
Гелинито-гелифюзинито-постстелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-постстелинитовый с минеральной примесью уголь	БОППГ-4	ЛМ-2		

Подгруппа V-2. Гелифюзинито-постстелинитовые угли (табл. XXVIII)

Гелифюзинито-постстелинитовый, участками гелинито-телинитовый, с минеральной примесью уголь	БОППФ-1	ЛМ-1	БОППФ	Гелифюзинито-постстелинитовых древесных торфов обводненных, проточных, временами "сухих", лесных, относительно подвижных низинных торфяных болот (табл. XXVIII)
---	---------	------	-------	---

Фация гелинито-гелифюзинито-постстелинитовых древесных торфов сильнообводненных, застойных, временами сильнопроточных, лесных, относительно подвижных низинных торфяных болот – БОППГ

Тип БОППГ-1. Гелинито-гелифюзинито-постстелинитовый, участками гелифюзинито-постстелинитовый и гелинито-телинитовый с минеральной примесью уголь (табл. XXIII; XXIV).

Угли этого типа помимо всего содержат линзы кsilовитрено-фюзена, мало микроспор, много кварца, нередко с глинисто-песчано-алевритовыми линзами. Микроструктура угля очень сложная. Углеобразующими являются микрокомпоненты типа гелифюзинито-постстелинита и частично семигелифюзинито-постстелинита. Они представляют собой скопления преобладающих мелких обрывков тканей в форме кsilовитрено-фюзена, частичек opak-массы размерности крупного и мелкого аттрита, а также семигелефицированных обрывков тканей той же размерности, но в подчиненном количестве, образующих в целом непрозрачный, черный, местами буроватый фон в микроструктуре угля. Среди непрозрачного вещества выделяются единичные микроспоры, много зерен кварца (вплоть до песчаной размерности), линзы глинисто-алеврито-песчаного материала. Равномерно, но в резко подчиненном количестве распределены микрокомпоненты типа гелинито-постстелинита в виде отдельных комочков и линзочек бесструктурного витрена, тонких прожилков и расщепляющихся лент витрена "В" (табл. XXIII, 1,2; XXIV, 1). Местами количество их увеличивается и вещество становится гелифюзинито-гелинито-постстелинитовым (табл. XXIII, 3; XXIV, 3), с другим количественным соотношением микрокомпонентов. Для вещества угля

характерны и другие комплексы микрокомпонентов, образующие тонкие невыдержанные полосы, мелкие линзы и неправильные участки с гелифюзинито-посттелинитовым (табл. XXIII, 2), гелифюзинито-гелинито-телинитовым (табл. XXIII, 3; XXIV, 3), гелинито-гелифюзинито-телинитовым и другим составом микрокомпонентов, осложненные то более, то менее крупными линзами ксиловитрено-фюзена, витрено-фюзена и семивитрено-фюзена (табл. XXIII, 2). Переходы между этими комплексами микрокомпонентов отчетливые и редко постепенные. Уголь в целом относится к категории сильно-зольных.

Макроскопически он принадлежит к полуматовому и матовому литологическим типам (ПМ-1; М-1). Он широко распространен в месторождении, принимает участие в сложении многих слоев в пластах 10 и 11 (шахты “Западная-12”, “Интинская”, “Восточная”), 8, 9 (шахта “Восточная”, скважина 2760).

Тип БОППГ-2. Гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый и гелинито-телинитовый с микроспорами и минеральной примесью уголь (табл. XXV–XXVI).

Угли этого типа характеризуются заметным содержанием микроспор и значительным кварца, по микроструктуре неоднородные. Углеобразующее вещество – гелинито-гелифюзинито-посттелинитовое, аналогичное по составу и морфологическому выражению наблюдаемому в вышеописанном типе БОППГ-1. Неоднородность микроструктуры угля проявляется в наличии отдельных тонких полос, линз и участков неправильной формы с другими комплексами микрокомпонентов, которые четко выделяются в различных местах углеобразующего вещества. Характерны для типа гелифюзинито-гелинито-посттелинитовые (табл. XXV, 2; XXVI, 1) и гелинито-телинитовые с гелифюзинитом комплексы микрокомпонентов (табл. XXV, 3), которые близки к описанным выше в различных генетических типах углей, как это видно на приведенных микрофотографиях. Имеются участки и гелифюзинито-посттелинитовые (табл. XXVI, 2). В угле отмечено повышенное содержание микроспор, хотя они еле проявляются в его аттитном веществе. В отличие от предыдущего типа в угле несколько меньше зерен кварца. Имеются прослойки, обогащенные кутикулой (табл. XXVI, 3).

Макроскопически уголь принадлежит к полуматовому тонкополосчатому и полосчатому литологическим типам (ЛПМ-1, ЛПМ-2), характерен для пласта 11 (шахта “Западная-12”), реже встречается в пласте 11 (шахты “Интинская” и “Восточная”), обнаружен в пласте 10 (шахта “Западная-12”).

Тип БОППГ-3. Гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый, участками гелинито-телинитовый с минеральной примесью уголь.

Кроме указанного состава, в углях этого типа присутствует небольшое включение микроспор и большое количество минеральной примеси, в основном зерен кварца. По структуре более или менее однородный. Углеобразующая основа гелинито-гелифюзинито-посттелинитовая, которая по морфологическому выражению несколько отличается от характерной для предыдущих генетических типов этой подгруппы углей. Она состоит из скоплений более крупных линзочек витрено-фюзена, строго вытянутых по наслоению, а также из распределяющихся между ними комочков и прожилков витрена “В”. Здесь же отмечены редкие микроспоры, очень много кварцевых зерен в основном алевритовой размерности. Среди охарактеризованного вещества отчетливо выделяются только линзовидные прослойки, состоящие из скопления расщепляющихся полос и лент витрена “В” с проявляющейся тонкой кутикулой. Местами между ними зажаты мелкие линзы ксиловитрено-фюзена, сильно вытянутые по наслоению, а также редкие зерна кварца. Ткани, послужившие исходным материалом для

образования угля, претерпели сильное остуднение, но не потеряли своих очертаний даже после их деструкции. Уголь в целом относится к категории зольных.

Макроскопически это в основном полуматовые литологические типы (ПМ-1, ПМ-2, ПМ-3), они слагают некоторые слои в пластах 10 (шахта “Интинская”), 11 (шахта “Западная-12”, “Интинская”), 9 (шахта “Западная-12”).

Тип БОППГ-4. Гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, с минеральной примесью (табл. XXVII).

Кроме основного состава угли данного типа содержат прослой гелинито-посттелинитовые с гелифюзинитом с малым содержанием микроспор и большим кварца (зольный). По микроструктуре неоднородный. Углеобразующее вещество, как и в предыдущих генетических типах подгруппы, относится к гелинито-гелифюзинито-посттелинитовому комплексу микрокомпонентов, в котором сочетаются продукты деструкции и остуднения тканей как в процессе гелефикации, так и гелифюзенизации (с преобладанием последних). Это в основном гранулированные комочки opak-массы, мелкие линзочки витрено-фюзена, перемежающиеся с обрывками тканей в виде бесструктурного однородного витрена и тонких прожилков витрена “В”. Здесь присутствуют единичные микроспоры и рассеяно большое количество зерен кварца алевритовой и частично песчаной размерности. Местами количество гелефицированных компонентов увеличивается и вещество угля по составу становится гелифюзинито-гелинито-посттелинитовым или даже гелинито-посттелинитовым с гелифюзинитом. Отмечены участки и гелифюзинито-посттелинитового состава, в которых, несмотря на значительное содержание гелефицированного вещества, отмечается повышенное количество зерен кварца.

Уголь в целом относится к категории сильнозольных. Макроскопически он соответствует матовому литологическому типу (ЛМ-2), который слагает некоторые маломощные слои в пластах 11 и 8 (скважина 27600), 10 (шахта “Западная”), 9 (шахта “Восточная”). Уголь этого типа, как правило, сопровождается углистыми аргиллитами, иногда замещается ими.

Подгруппа V-2 **Гелифюзинито-посттелинитовые угли** **(табл. XXVIII)**

Угли этой подгруппы в изученных пластах представлены одним генетическим типом БОППФ-1.

Фация гелифюзинито-посттелинитовых древесных торфов
обводненных, проточных, временами “сухих”, лесных,
относительно подвижных низинных
торфяных болот – БОППФ

Тип БОППФ-1. Гелифюзинито-посттелинитовый, участками гелинито-телинитовый с минеральной примесью уголь (табл. XXVIII).

Угли данного типа, в отличие от углей предыдущей подгруппы, почти нацело состоят из микрокомпонентов типа гелифюзинито-посттелинита (75–100%) с резким подчиненным количеством гелинитовых и лейптинитовых (25–0%) микрокомпонентов. На долю последних приходится несколько процентов. Кроме того, присутствуют единичные участки гелинито-телинито-паренхимных линз с кутикулой, малым содержанием микроспор, значительным кварца, с гелинито-алевритовыми линзами (зольный). Уголь довольно

однородный по микроструктуре, состоит из агрегата линзочек, комочков и частичек неправильной формы в виде ксиловитрено-фюзена, витрено-фюзена, более или менее плотно прилегающих друг к другу. Лишь местами между ними расположены редкие, мелкие, но сильно вытянутые овальные включения бесструктурного витрена и единичные микроспоры. В некоторых участках присутствуют послойные нитевидные прожилки витрена "В" (табл. XXVIII, 1), местами расщепляющиеся или расширяющиеся по их протяжению, благодаря этому комплекс микрокомпонентов становится гелинито-гелифюзинито-постстелинитовым. Исходные ткани, послужившие материалом для образования охарактеризованного вещества, в процессе биохимической гелифюзенизации сильно измельчаны до размерности аттрита. Редко встречается кутикула, окаймляющая паренхиму листьев. Вещество угля равномерно и сильно обогащено зернами кварца преимущественно алевритовой размерности. Редко обнаруживаются глинисто-алевритовые линзы, в большом количестве рассеяны остатки панцирей растворенных кокколитов (?). Уголь относится к категории сильнозольных.

Макроскопически он принадлежит к матовому редкополосчатому литологическому типу ЛМ-1. Этот уголь слагает лишь некоторые слои в пластах 11 (шахта "Интинская"), 8 и 9 (скважина 2760), где они сопровождаются углистым аргиллитом.

**VI. МЕГАФАЦИЯ САПРОПЕЛЕВО-ГУМУСОВЫХ ОСАДКОВ
ПРИБРЕЖНОЙ ЧАСТИ ОЗЕРНЫХ ВОДОЕМОВ
ОТНОСИТЕЛЬНО ПОДВИЖНЫХ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ –
БОПС (САПРОПЕЛЕВО-ГЕЛИНИТО-ПОСТТЕЛИНИТОВЫЕ УГЛИ)
(ТАБЛ. 14)**

Угли данной мегафации характеризуются присутствием в их вещественном составе сапропелевой основной массы, которая в смеси с гелефицированным коллоидным материалом обретает бурый цвет и оказывается полупрозрачной в тонком шлифе. Они представлены одним генетическим типом БОПСГ-1, относящимся к фации БОПСГ.

Таблица 14

**VI. Мегафация сапропелево-гумусовых осадков прибрежной части озерных водоемов
относительно подвижных торфяных болот – БОПС**

Генетический тип		Литологический тип	Фация	
Название	Индекс		Индекс	Название

Подгруппа VI-1.

Сапропелево-гелинито-постстелинитовые угли

Сапропелево-гелинито-постстелинитовый с микроспорами глинистый уголь	БОПСГ-1	ПМ-3	БОПСГ	Сапропелево-гумусовых гелинито-постстелинитовых торфов прибрежного мелководья озерных водоемов в пределах относительно подвижных торфяных болот
--	---------	------	-------	---

Подгруппа VI-1 Сапропелево-гелинито-посттелинитовые угли

Фация сапропелево-гумусовых гелинито-посттелинитовых торфов
прибрежного мелководья озерных водоемов в пределах
относительно подвижных торфяных болот – БОПСГ

Тип БОПСГ-1. Сапропелево-гелинито-посттелинитовый с микроспорами глинистый уголь состоит из гелинито-посттелинитовых микрокомпонентов, представленных тесным сочетанием гелифицированных комочков и линзочек то более красного, то оранжевого цвета, погруженных в сапропелево-гумусовое колломорфное вещество бурого, местами более темного цвета. Между ними зажаты многочисленные микроспоры. Эти основные составляющие угля расположены строго послойно и равномерно, что является отличительной особенностью этого типа угля. Встречаются также редкие макроспоры и единичные полосы витрена. В составе угля имеется немного очень сильно разложенных листьев древесных растений с сохранившейся кутикулой. Обнаруживаются редкие и очень мелкие вытянутые обрывки тканей, измельченные до ксиловитрено-фюзена. Видны единичные шарики пирита и умеренное количество равномерно рассеянных зерен кварца алевритовой размерности.

Макроскопически уголь этого типа (ЛПМ-3) с жирным блеском, однородный, со слабовыраженной горизонтальной слоистостью, имеет полураковистый излом. В пласте 5 (шахта “Глубокая”) обнаружен в виде линзы, быстро выклинивающейся, мощность 0,2 м.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Так как в фондовых и литературных источниках полностью отсутствуют данные о вещественном составе угля и угольных пластов Интинского региона, соответствующие современному уровню знаний, то полученные нами макро- и микроскопические результаты изучения вещественного состава этих углей являются не только новыми для этого региона, но и вносят весомый вклад в банк литолого-фациальных данных для позднепермской эпохи торфонакопления в целом.

Проведенные исследования показали:

1) в исходном материале органического вещества интинских углей резко преобладает древесина крупных, а особенно мелких растений, в то время как коровые ткани почти отсутствуют. Такой состав исходных тканей полностью соответствует анатомическому строению торфообразователей пермского времени, в основном кордаитов, в стволе которых сильно развита древесина, а на кору приходится незначительная часть;

2) ткани древесных растений при оторфении изменялись в основном в процессе гелефикации, но и процесс гелифюзенизации оставался значительным, что характерно для всей эпохи пермского торфонакопления. Отличие заключается в конечных продуктах процесса гелифюзенизации, которые в интинских углях относятся главным образом к колломорфной opak-массе, а в углях других бассейнов и месторождений соответствующего возраста в большей мере принадлежит сохранившимся в этом процессе ксиловитрено-фюзеновым форменным элементам;

3) особенность изученных углей – почти полное отсутствие в них гелифицированного колломорфного органического вещества. В связи с этим в одних генетических типах углеобразующими являются гелифицированные фрагменты тканей,

связанные с гелинитовыми углями (гелинитовая структура гелинитовых углей); в других – измельченные растительные ткани (аттрит), приуроченные к гелинито-постгелинитовым углям (постгелинитовая структура гелинитовых углей);

4) продукты процесса гелифюзенизации – opak-масса и особенно кsilовитрено-фузеновые форменные элементы в вещественном составе углей являются, как правило, второстепенными или акцессорными, но принимают участие в сложении каждого генетического типа угля (то в большем, то меньшем количестве) и лишь в некоторых случаях играют роль углеобразующих;

5) характерным признаком интинских углей является сложное строение их вещества в целом, что обусловлено чередованием комплексов микрокомпонентов с резко различными составом и количественным соотношением при отчетливом преобладании то одних, то других;

6) в веществе интинских углей выявлено, как правило, повышенное содержание зерен кварца алевритовой размерности, распределение которых неравномерно, но закономерно связано с различными комплексами микрокомпонентов, главным образом с opak-массой;

7) для интинских углей характерно довольно значительное количество пирита, фрамбоиды которого с размерами от нескольких микронов до нескольких десятков микронов образуют рассеянную вкрапленность в гелифицированном веществе. Конкреционным образованиям пирита принадлежит незначительная роль.

Таковы облик и природа генетических и фациальных типов углей былых позднелермских торфяных болот интинской свиты юга Печорского каменноугольного бассейна.

СТРОЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ ИНТИНСКОГО УГОЛЬНОГО РЕГИОНА. ТИПЫ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

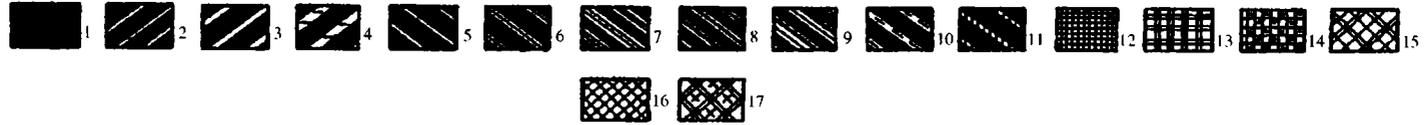
Исследования фациальной природы угольных пластов Интинского угольного региона, главным образом Интинского месторождения, с позиции распределения и количественного соотношения в них различных генетических таксономических подразделений углей и пород практически не освещены в литературе, хотя подобные работы имеются по другим угольным бассейнам и месторождениям [38, 40, 51, 52, 60, 64–67]. Исследования такого плана дают качественную оценку угольных пластов, а следовательно, имеют и практический смысл, кроме того, они раскрывают особенности формирования угольных пластов в комплексе с приуроченными к ним фациальными обстановками осадко- и торфонакопления, т.е. угольный пласт в конкретном случае предполагается как определенное геологическое тело – закономерное звено всей серии осадков угленосной толщи в целом.

При образовании угольного пласта, кроме основных геологических факторов, таких как геотермический режим, палеогеография областей торфонакопления, гидродинамика и климат, одновременно действовали и биологические факторы. К их числу относится фотосинтез, определяющий рост растений торфообразователей с накоплением биомассы. Все эти процессы в комплексе определяли процессы микробиологического разложения и частичного механического раздробления исходного растительного вещества, приводившие в конечном итоге к рождению (возникновению) торфов с тем или иным типом органического вещества (ОВ), обладавших телинитовой, посттелинитовой, преколлинитовой и коллинитовой структурами и текстурами органического вещества, а затем, т.е. в процессе литогенеза, они вели к формированию соответствующих литогенетических типов углей.

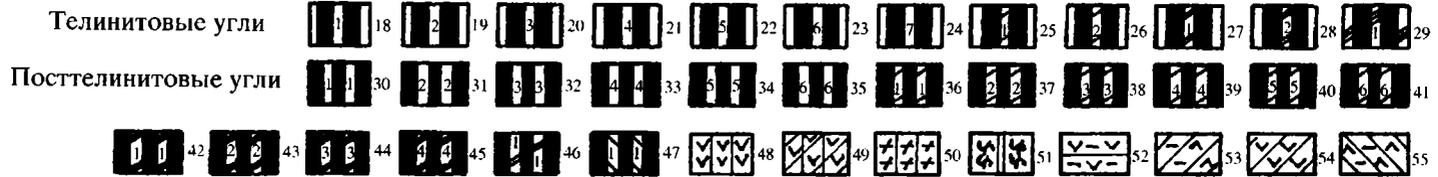
В изученной нами части Интинского угольного региона присутствуют практически все парагенезы – циклы генетических отложений: аллювиальные, аллювиально-озерно-болотные, озерно-болотные, аллювиально-прибрежно-морские (лагунные), прибрежно-морские, на западе региона, за пределами изученной площади, могут быть встречены аллювиально-собственноморские и морские. Они могут быть как угольными, так и безугольными.

Изучение угольных пластов в Интинском регионе позволило установить четыре угольных и неугольных парагенеза – цикла генетических типов отложений – аллювиальный (неполный), аллювиально-озерно-болотный, озерно-болотный и прибрежно-морской (лагунный). Встреченные среди них угольные пласты имеют три типа структуры и текстуры органического вещества – телинитовую (непродолжительное время разложения исходного растительного материала), посттелинитовую (относительно непродолжительное время разложения исходного растительного материала) и промежуточную телинито-посттелинитовую. Последняя имеет коли-

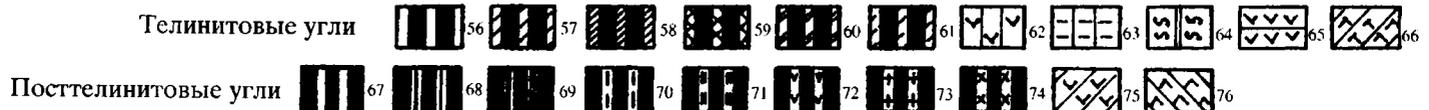
ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ УГЛЕЙ



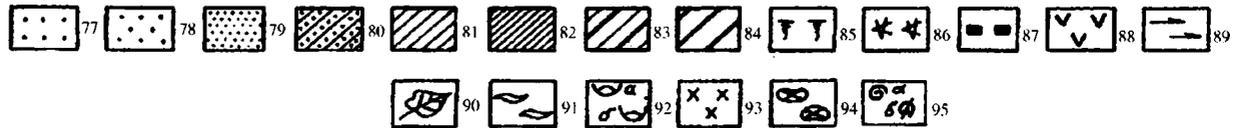
ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ДРЕВНИХ ТОРФОВ-УГЛЕЙ И ПРОСЛОЕВ ОСАДКОВ - ПОРОД В НИХ



ФАЦИАЛЬНЫЕ ТИПЫ ДРЕВНИХ ТОРФОВ-УГЛЕЙ



ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ ПОРОД И ИХ НЕКОТОРЫЕ ДРУГИЕ ПРИЗНАКИ



ественное соотношение телинитового и посттелинитового органического вещества, т.е. состоит из более чем 50% посттелинитового и не менее 25% телинитового органического вещества.

Ранее П.П. Тимофеевым было установлено, что в угольных бассейнах Советского Союза, ФРГ, Англии, США и других стран угли, имеющие телинитовую и посттелинитовую структуры и текстуры ОВ, связаны исключительно с аллювиальными, аллювиально-озерно-болотными, аллювиально-морскими и собственно морскими седиментациями, тогда как преколлинитовые и коллинитовые угли – с озерно-болотными и прибрежно-морскими обстановками осадконакопления. Выявлено также, что в районах, прилегающих к воздымающимся областям сноса терригенно-глинистого и другого материала, угли (древние торфяники) могут иметь повышенное содержание минерального вещества (зольность), которое будет задерживать нормальный ход биохимического разложения лигнино-целлюлозных тканей исходного растительного материала. Наш прогноз подтвердился. В углях Интинского региона содержание минерального вещества колеблется от 15 до 35 и даже до 45%, что задерживает биохимическое разложение растительного материала. Поэтому все изученные угли пластов от 0 до 11 имеют малую степень разложения исходного вещества.

СТРОЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Анализ фациальных особенностей строения разреза проводится по скважине 2760 (Южно-Чернореченская площадь) и по шахтам в районе г. Инты (см. рис. 5 и условные обозначения к нему).

Рис. 5. Литологические, генетические и фациальные типы углей, а также сопутствующие им литологические типы пород и их некоторые другие признаки

Условные обозначения к профилям пластов углей с 0 по 11 включительно (рис. 6–7)

Литологические типы углей. Класс I. *Блестящие угли:* 1 – ЛБ-1, 2 – ЛБ-2, 3 – ЛБ-3, 4 – ЛБ-4. Класс II. *Полублестящие угли:* 5 – ЛПБ-1, 6 – ЛПБ-2, 7 – ЛПБ-3, 8 – ЛПБ-4, 9 – ЛПБ-5, 10 – ЛПБ-6, 11 – ЛПБ-7. Класс III. *Полуматовые угли:* 12 – ЛПМ-1, 13 – ЛПМ-2, 14 – ЛПМ-3. Класс IV. *Матовые угли:* 15 – ЛМ-1, 16 – ЛМ-2, 17 – ЛМ-3

Генетические типы углей. Телинитовые угли: 18 – БПГЗ-1, 19 – БПГЗ-2, 20 – БПГП-1, 21 – БПГП-2, 22 – БПГП-3, 23 – БПГП-4, 24 – БПГО-1, 25 – БПФП-1, 26 – БПФП-2, 27 – БПФС-1, 28 – БПФС-2, 29 – БПФК-1.

Посттелинитовые угли: 30 – БОПЗ-1, 31 – БОПЗ-2, 32 – БОПЗ-3, 33 – БОПП-1, 34 – БОПП-2, 35 – БОПГ-1, 36 – БОПЗ-1, 37 – БОПЗ-2, 38 – БОПЗ-3, 39 – БОПЗ-4, 40 – БОФП-1, 41 – БОФП-2, 42 – БОППГ-1, 43 – БОППГ-2, 44 – БОППГ-3, 45 – БОППГ-4, 46 – БОППФ-1, 47 – БОПСГ-1.

Сопутствующие генетическим типам посттелинитовых углей лагунные, озерные и озерно-болотные отложения. *Лагунные отложения:* 48 – МЛП-1, 49 – МЛП-2. *Озерные отложения:* 50 – ОРП-1, 51 – ОЗУ-1. *Озерно-болотные отложения:* 52 – ОБРД-1, 53 – ОБРУ-1, 54 – ОБЗМ-1, 55 – ОБЗВ-1

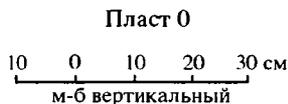
Фациальные типы углей. Телинитовые угли: 56 – БПГЗ, 57 – БПГП, 58 – БПГО, 59 – БПФП, 60 – БПФС, 61 – БПФК

Сопутствующие фациальным типам телинитовых углей лагунные, озерные и озерно-болотные отложения. *Лагунные отложения:* 62 – МЛП. *Озерные отложения:* 63 – ОРП, 64 – ОЗУ. *Озерно-болотные отложения:* 65 – ОБРД, 66 – ОБРУ.

Посттелинитовые угли: 67 – БОППЗ, 68 – БОПП, 69 – БОПГ, 70 – БОПЗ, 71 – БОФП, 72 – БОППГ, 73 – БОППФ, 74 – БОПСГ

Сопутствующие фациальным типам посттелинитовых углей озерно-болотные отложения: 75 – ОБЗМ, 76 – ОБЗВ

Литологические типы пород и их некоторые другие признаки: 77 – песчаник крупнозернистый, 78 – песчаник среднезернистый, 79 – песчаник мелкозернистый, 80 – алевролит крупнозернистый, 81 – алевролит мелкозернистый, 82 – аргиллит, 83 – алевролит мелкозернистый углистый, 84 – аргиллит углистый, 85 – почва угольного пласта, 86 – корешки растений, 87 – прослон и линзы угля, 88 – атрит, 89 – обрывки растений плохой сохранности, 90 – растительные остатки хорошей сохранности, 91 – линзы витрена, 92 – остатки солончатой фауны плохой (а) и плохой (б) сохранности, 93 – линзы фюзена, 94 – включения конкреций сидерита, 95 – остатки морской фауны хорошей (а) и плохой (б) сохранности



Южно-Чернореченская площадь,
скв. 2760

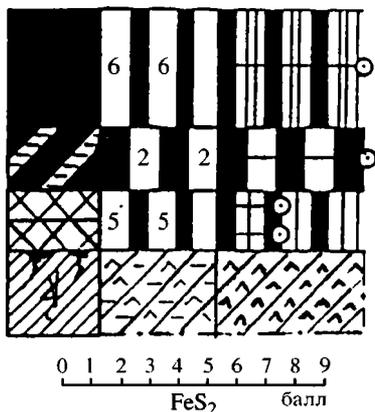


Рис. 6. Фациальный разрез угольного пласта 0 интинской свиты по скв. 2760 (Южно-Чернореченская площадь, Р₂, Интинский угольный регион)

Угольный пласт 0 (рис. 6)

Изучение этого угольного пласта по разрезу скв. 2760 (Южно-Чернореченская площадь, мощность 0,40 м) показывает, что по соотношению фациальных типов в нем преобладает полублестящий полосчатый литологический тип угля (ЛПБ-1), относящийся к споринито-гелинито-посттелинитовому с opak-массой и кsilовитрено-фюзеном генетическому типу (БОПГС-1), возникшему в сильнообводненных, застойных, лесных, относительно подвижных низинных торфяных болотах (БОПГС). В качестве второстепенных, сопутствующих фациальных типов в его сложении принимает участие блестящий литологический тонкополосчатый тип (ЛБ-2), относящийся к гелинито-телинитовому, крупнодревесному,

с участками гелифюзинито-телинитового угля (БПГЗ-2) фации БПГЗ. В несколько меньшем количестве содержится матовый тип угля (ЛМ-1), принадлежащий гелинито-посттелинитовому, участками гелифюзинито-гелинито-посттелинитовому с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью типу угля (БОПГЗ-2) фации БОПГП.

Содержание пирита в веществе угля по разрезу пласта увеличивается вверх от основания и меняется по оценки "мало" (балл 2) до оценки "заметен" (балл 5). Образование угольного пласта 0 в целом связано с сильнообводненными, застойными, лесными, относительно подвижными низинными торфяными болотами.

Угольный пласт 1 (рис. 7)

Рассмотрение схемы строения фациального профиля этого пласта, изученного в восточном вентиляционном штреке в отработанной выработке шахты "Западная-11" и в скважине 2760 (Южно-Чернореченская площадь) показывает, что пласт имеет сложное строение в пределах шахтного поля и состоит из четырех пачек угля. Определен тремя породными прослоями, часто выклинивающимися в направлении скважины 2760. По вещественному – петрографическому – составу пласт шахтного поля принадлежит ко второй генетической посттелинитовой группе, имеет рабочую мощность 1,69 м. В скважине 2760 мощность пласта уменьшается до 0,70 м, где он представлен одной пачкой угля, соответствующей, по-видимому, верхней половине пласта угля по шахте "Западная-11".

Нижняя пачка пласта угля по шахте "Западная-11" сложена снизу вверх по разрезу блестящим (ЛБ-3) и полублестящим (ЛПБ-2, 3, 4) литологическими типами углей, соответствующими гелинито-телинитовому, крупно-древесному, участками гелифюзинито-телинитовому (БПГЗ-2) и гелинито-посттелинитовому, участками телинитовому с кsilовитрено-фюзеном, микроспорами и минеральной примесью (БОПГЗ-3) генетическим типам углей фаций БПГЗ и БОПГЗ. Заканчивается пачка полуматовым тонкополосчатым углем гелинито-гелифюзинитового состава со значительной примесью терригенного материала (фация БОПГП).

Восточный вентиляционный штрек пласта 1

п.к. 17 - 525

глубина 282 + 65 = 347 м

Южно-Чернореченская
площадь
скв. 2760

шахта "Западная - 11"

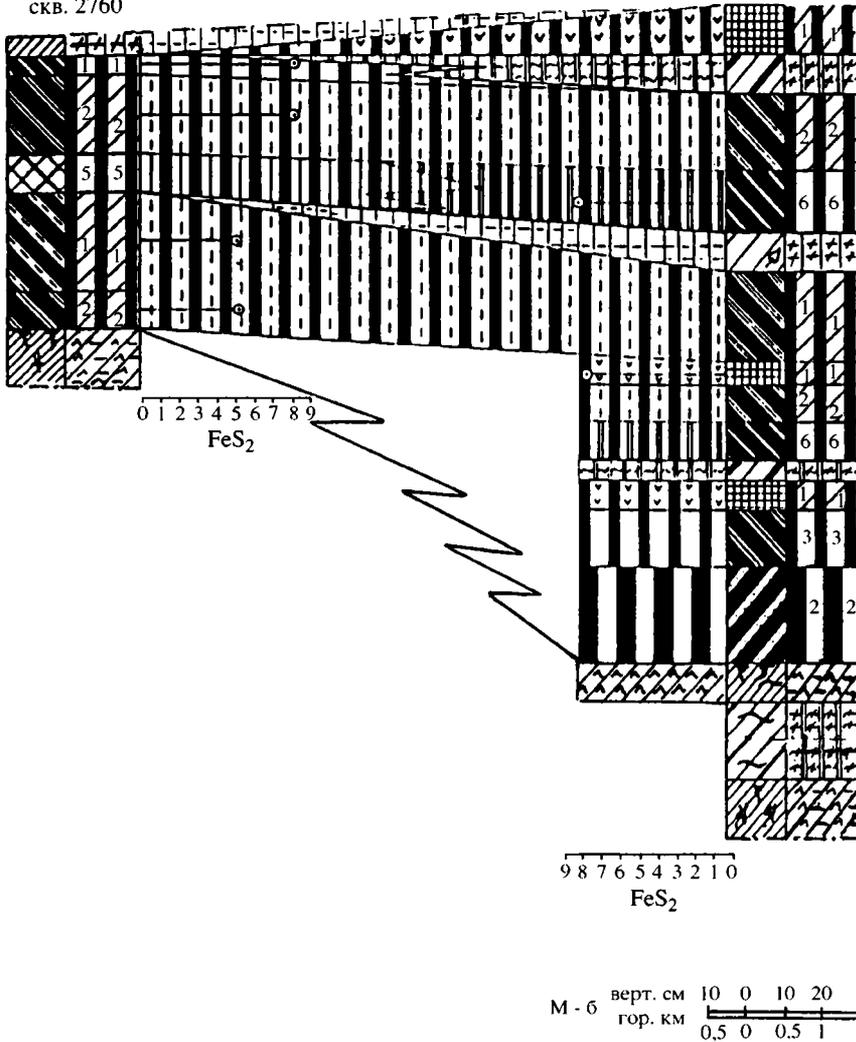


Рис. 7. Фациальный профиль угольного пласта 1 интинской свиты по линии скв. 2760 – шахта "Западная-11" (г. Инта, P₂, Интинский угольный регион)

Средняя и верхняя пачки угля в пласте состоят в основном из полублестящих тонкополосчатых литологических типов углей, принадлежащих гелифузинито-гелинито-постстелинитовому типу фации БОПФЗ, которые выдержаны и прослеживаются в этой части стратиграфического разреза угольного пласта и в скважине 2760. Для этих пачек пласта по шахте "Западная-11" характерны слои блестящего споринито-гелинито-постстелинитового состава фации БОПГС, хотя они имеют небольшую (от 0,1 до 0,15 м) мощность и не являются пластообразующими. Эти пачки, кроме того, не выдерживаются по простираанию, но фациально переходят в гелинито-постстелинитовые угли, переслаивающиеся с глинистым материалом (фа-

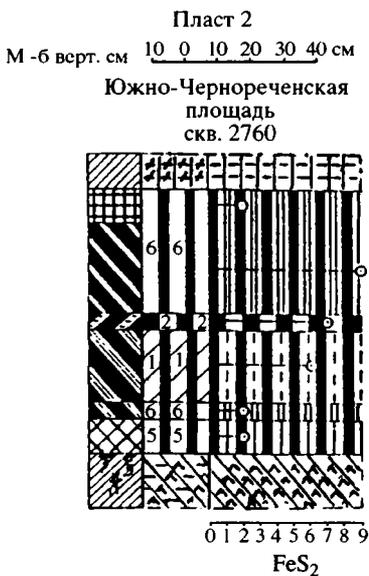
ция БОПП), как это наблюдается в скважине 2760. Пласт заканчивается гелинито-гелифузинито-посттелинитовым углем фации БОППГ.

Детально проследить содержание пирита в пласте на шахте “Западная-11” не представлялось возможным. Однако в верхней части пласта пирит имеет условную оценку “много”. В скважине 2760 его определения более надежны и колеблются от оценки “значителен” в нижних слоях угля до оценки “много” вверху. Как видно на профиле (см. рис. 7), равные содержания пирита могут быть в различных генетических типах углей.

Условия образования угольного пласта в период формирования торфа в нижней половине пласта были непостоянными и на фоне их в целом достаточной обводненности характеризовались то более, то менее сильной проточностью и лишь временами полной застойностью в пределах подвижной и относительно подвижной областей верхнепермского торфонакопления в основном с мелкодревесным тонатоценозом. Условия образования верхней половины пласта были более стабильными, характеризовались существованием сильнообводненных и застойных торфяных болот, которые периодически и кратковременно сменялись на более или менее проточные в пределах области торфонакопления с относительно подвижным геотектоническим режимом. Условия образования угольного пласта 1 в скважине 2760 были близки к наблюдаемым для верхней половины пласта по шахте “Западная-11”, о чем свидетельствует набор фациальных типов углей, участвующих в его сложении.

Угольный пласт 2 (рис. 8)

Рассмотрение вещественного состава угольного пласта 2 мощностью 0,75 м в разрезе скважины 2760 Южно-Чернореченской площади показывает, что он по отношению фациальных типов углей принадлежит ко II генетической группе – посттелинитовой. Преобладает в пласте полублестящий уголь, по структуре и текстуре отвечающий споринито-гелинито-посттелинитовой фации БОПГС. Второстепенным генетическим типом является гелифузинито-гелинито-посттелинитовый уголь (БОПФЗ-1) фации БОПФЗ-б. В качестве акцессорных отмечены: блестящий широкополосчатый уголь, по микроструктуре гелинито-телинитовый крупнодревесный фации БПГЗ, и гелинито-посттелинитовый уголь, переслаивающийся с тонкоотмученной глиной фации БОППГ.



Исследования показывают, что содержание пирита постепенно увеличивается от основания пласта к его верхам от 2 до 9 баллов. В самой верхней трети разреза пласта пирита становится мало (2 балла). Таким образом, средняя часть пласта оказывается наиболее им насыщенной. Судя по соотношению фациальных типов осадков, участвующих в сложении пласта, область торфонакопления в период формирования этого пласта (торфяника) характеризовалась относительно подвижным геоте-

те

Рис. 8. Фациальный разрез угольного пласта 2 интинской свиты по скв. 2760 (Южно-Чернореченская площадь, P₂, Интинский угольный регион)

ктоническим режимом с преобладанием сильнообводненных, застойных, лесных, низинных торфяных болот, однако с сильной проточностью в начальный период формирования пласта.

Угольный пласт 3 (рис. 9)

Анализ схематического фациального профиля пласта 3 угля изученного по шахте “Капитальная” (рельсовый штрек 301, МТ 67 + 46) и скважине 2760 в районе Южно-Чернореченской площади показывает, что пласт имеет сложное строение и относится к числу комплексных. В рельсовом штреке 301 он состоит из шести разных по мощности пачек угля, разделенных пятью прослоями сильно- и слабоуглистых аргиллитов. Мощность пласта угля по шахте “Капитальная” равна 1,73 м. В скважине 2760 пласт состоит из двух пачек угля и одного прослоя углистого аргиллита; общая мощность пласта здесь всего лишь 0,64 м. На этой площади распространения угольный пласт по структуре пластообразующего вещества относится к III генетической телинито-посттелинитовой группе.

В его строении по рельсовому штреку преобладают полублестящие гелифюзинито-гелинито-посттелинитовые генетические типы углей фации относительно подвижных, сильнообводненных, с различной степенью проточности лесных, низинных торфяных болот (БОПФЗ), среди которых наблюдаются прослои и линзы то большей, то меньшей мощности блестящих гелинито-телинитовых крупнодревесных углей фации подвижных то более, то менее обводненных застойных лесных, низинных торфяных болот (БПГЗ), а также маломощные прослои полуматовых тонкополосчатых гелинито-гелифюзинито-посттелинитовых углей фации относительно подвижных сильнообводненных проточных, временами застойных и осушающихся лесных торфяных болот (БОПФП, БОППГ). В направлении Южно-Чернореченской площади резко уменьшается мощность пласта. В скважине 2760 фиксируется только верхняя половина угольного пласта 3, описанного в шахте “Капитальная”, которая представлена генетическими типами БОПП-1 и БОПП-2, с преобладанием в разрезе пласта полуматового и матового соответственно тонко- и редкополосчатого гелинито-посттелинитового с гелифюзинитом генетического типа угля, обогащенного кварцем, относящегося к фации относительно подвижных, сильнообводненных и сильнопроточных, лесных низинных торфяных болот (БОПП). На профиле видна выдержанность слоев, представленных гелинито-телинитовым крупнодревесным генетическим типом угля (БПГЗ) и гелинито-гелифюзинито-посттелинитовым (БОПП), которые практически прослеживаются на расстоянии между разрезами пласта в шахте “Капитальная” и скважине 2760.

Оценка относительного содержания пирита в пласте в обоих разрезах колеблется от “мало” до “значителен” и “много”. Какой-либо закономерности его распределения по разрезам не наблюдается. Отмечается чередование слоев, представленных различными генетическими типами углей, то с меньшей, то с большей относительной количественной оценкой содержания пирита.

Описанный характер распространения генетических типов торфов-углей и их фаций показывает, что условия формирования пласта 3 в позднепермское время были связаны с относительно подвижной областью торфонакопления с кратковременными периодами некоторого усиления ее подвижности, когда отлагались гелинито-телинитовые крупнодревесные угли фации БПГЗ. В районе шахты “Капитальная” торфяные болота характеризовались сильной обводненностью и застойностью с периодической проточностью и нередко с осушением (фации БОПФЗ, БОПФП, БОППГ). В районе Южно-Чернореченской площади торфяные болота отличались сильными обводненностью и проточностью, в них накапливались обогащенные кварцем гелинито-посттелинитовые торфы-угли типа БОПП-1 фации БОПП.

Южно-Чернореченская
площадь
скв. 2760

Шахта "Капитальная"
Рельсовый штрек (РШ) 301
М.Т. 67 + 46

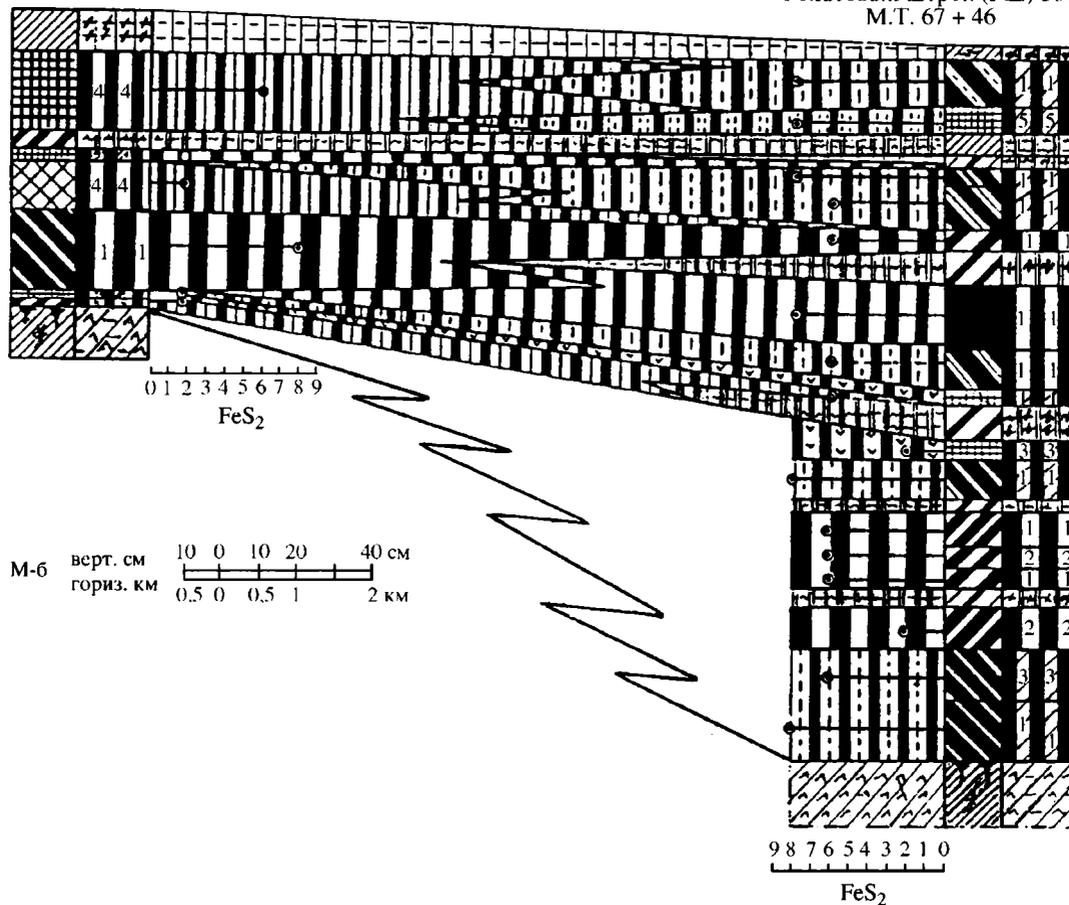


Рис. 9. Фациальный профиль угольного пласта 3 интинской свиты по линии скв. 2760 – шахта "Капитальная" (г. Инта, Р₂, Интинский угольный регион)

При изучении схематического профиля пласта 4, который описан в шахтах “Капитальная”, “Глубокая”, “Западная-11” и в скважине 2760 Южно-Чернореченской площади выяснилось, что во всех указанных точках он имеет выдержанное сложное строение, состоит из трех пачек угля, разделенных двумя прослоями углестых и слабоуглестых аргиллитов, переходящих в озерные аргиллиты в направлении скважины 2760. Пласт угля по скважине 2760 и шахте “Западная-11” принадлежит к II генетическому типу – посттелинитовому, а по шахтам “Глубокая” и “Капитальная” – к III генетическому типу – телинито-посттелинитовому. На шахтах “Капитальная” и “Глубокая” пласт угля имеет весьма сложное, комплексное строение. Он представлен чередованием преобладающего посттелинитового ОВ с телинитовым. По направлению к шахте “Западная-11” строение пласта несколько упрощается, а в скважине 2760 он приобретает еще более простое строение.

Разрез пласта в каждой изученной точке имеет собственный набор генетических типов торфов-углей, каждый из которых оказывается не выдержанным литорально и на коротких расстояниях выклинивается или замещается каким-либо другим генетическим типом. Так, матовый линзовидно-полосчатый гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый генетический тип торфа-угля БОППГ-4 (фация БОППГ) в основании пачки в шахте “Капитальная” выклинивается в направлении к шахте “Глубокая” с появлением здесь блестящего тонкополосчатого гелинито-телинитового мелкодревесного генетического типа – БПГП-2 (фация БПГП), заполняющего всю мощность соответствующего слоя, в то время как на шахте “Капитальная” он представляет только его верхнюю половину. Далее на юго-запад тип БПГП-2 фациально переходит в полуматовый гелинито-посттелинитовый уголь, сильно обогащенный кварцем – тип БОППГ-1 (фация БОППГ), который, приближаясь к скважины 2760, фациально замещается сильноуглестым аргиллитом. Генетический тип угля полублестящий, полосчатый, гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый – БОПФЗ-1 (фация БОПФЗ), слагает большую часть нижней пачки по шахте “Капитальная”, прослеживается только в верхней части разреза пачки по шахте “Глубокая”, в то время как в средней части пачки он переходит в полублестящий гелинито-посттелинитовый тип – БОПГЗ-1 (фация БОПГЗ), который в разрезе этой пачки по шахте “Западная-11” оказывается фациально замещенным полублестящим, с различной полосчатостью гелифюзинито-гелинито-посттелинитовым генетическим типом – БОПФП-1 (фация БОПФП) и полуматовым тонкополосчатым гелинито-посттелинитовым, обогащенным кварцем типом – БОППГ-1 (фация БОППГ) в верхней части разреза пачки. В юго-западном направлении в районе скважины 2760 разрез нижней пачки угольного пласта 4 становится однородным, он представлен полублестящим, полосчатым гелифюзинито-гелинито-посттелинитовым генетическим типом торфа-угля – БОПФЗ-1 (фация БОПФЗ) на всю ее мощность.

Средняя пачка угля также выдержана по площади, но ее мощность уменьшается от 0,25 до 0,13 м в том же юго-западном направлении. При этом в каждой изученной точке шахтных полей разрез пачки состоит из почти неповторяющихся генетических типов углей и их фаций. Так, по шахте “Капитальная” разрез сложен двумя генетическими типами полублестящих, в основном тонкополосчатых гелифюзинито-гелинито-посттелинитовых торфов-углей БОПФЗ-1 (фация БОПФЗ) и БОПФП (фация БОПФП), различающихся содержанием лейптинитовых микрокомпонентов, крупных линз микрокомпонентов класса гелифюзинита, кварца и другими более мелкими признаками, среди которых отмечается маломощный слой блестящего угля, состоящего из скопления крупных линзовидных полос витрена – тип БПГЗ-1 (фация БПГЗ). Весь этот комплекс углей в разрезе пачки по шахте

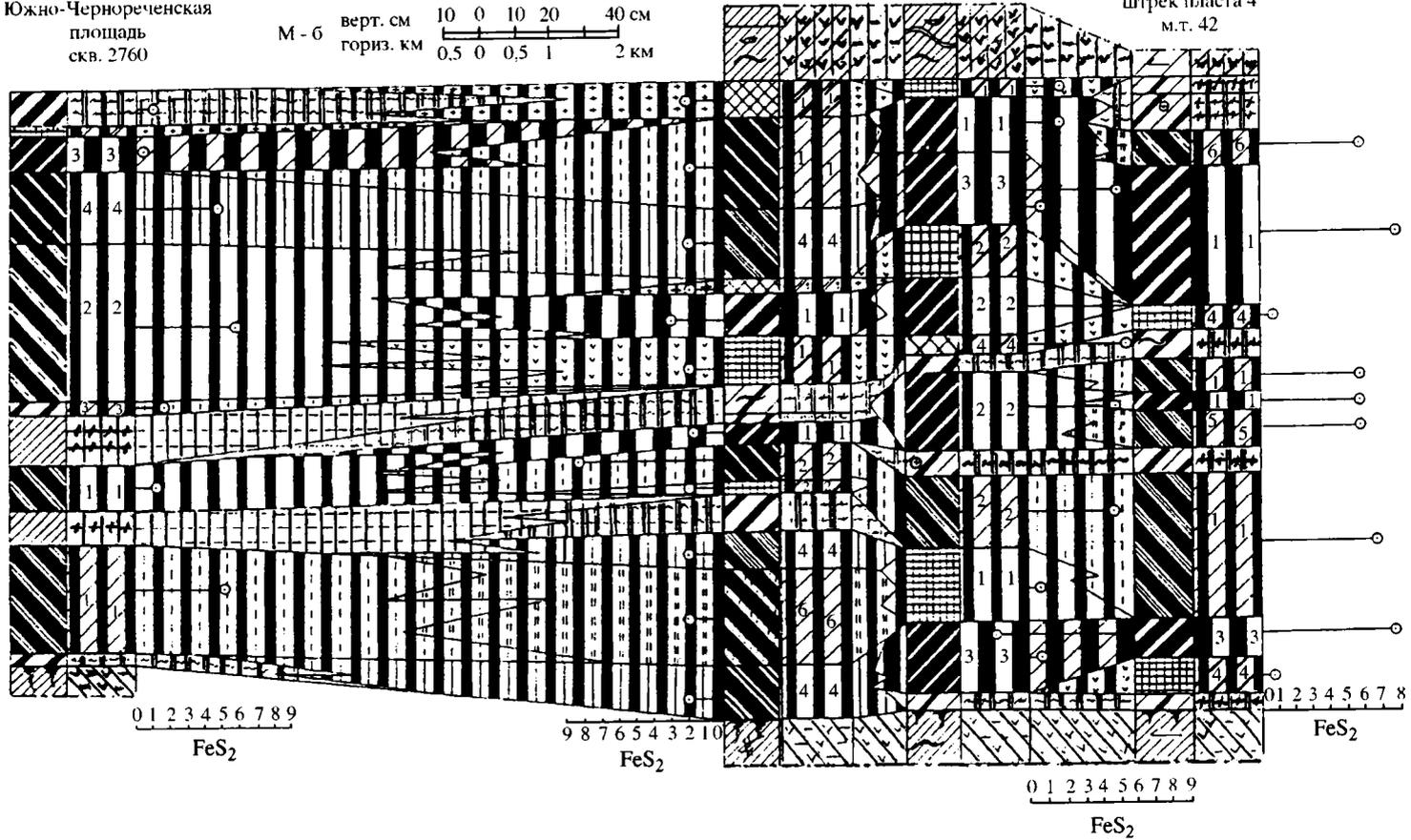
Южно-Чернореченская
площадь
скв. 2760

М - 6
верт. см 10 0 10 20 40 см
гориз. км 0.5 0 0.5 1 2 км

Шахта "Западная - 11"
Центральный
рельсовый
уклон пласта 4

Шахта "Глубокая"
Конвейерно-
промышленный
штрек 415

Шахта "Капитальная"
Конвейерно-
рельсовый
штрек пласта 4
м.т. 42



“Глубокая” фациально замещается лишь одним гелинито-посттелинитовым с гелифюзинитом генетическим типом БОПГЗ-2 (фация БОПГЗ), а в разрезе пачки в шахте “Западная-11” он переходит в комплекс гелифюзинито-гелинито- и гелинито-гелифюзинито-посттелинитовых – БОПФЗ-2 (фация БОПФЗ) и БОППГ-2 (фация БОППГ) – генетических типов торфов-углей, имеющих полублестящий и полуматовый блеск и различную полосчатую структуру. Верх пачки представлен блестящим гелинито-телинитовым крупнодревесным генетическим типом БПГЗ-2 (фация БПГЗ). Далее на юго-запад в районе скважины 2760 пачка становится полностью однородной и представлена гелинито-посттелинитовым генетическим типом – БОПГЗ-1 (фация БОПГЗ), принадлежащим к полублестящему, а иногда и к блестящему полосчатому литологическому типу.

Рассмотрение верхней пачки пласта 4 показывает, что она сложена широким комплексом генетических типов торфов-углей и фаций, особенно в изученных разрезах шахтных полей. Пачка начинается с выдержанного слоя, представленного на всех трех шахтных точках полуматовыми и матовыми гелинито-посттелинитовым углем, принадлежащим к двум типам БОППГ-1 и БОППГ-4 и объединенным одной фацией БОППГ. В юго-западном направлении, т.е. в районе скважины 2760 этот уголь выклинивается или фациально замещается гелифюзинито-гелинито-посттелинитовым полублестящим углем типа БОПФЗ-3 (фация БОПФЗ).

Характерным генетическим типом торфа-угля в разрезе пачки поля шахты “Глубокая” является блестящий крупнодревесный гелинито-телинитовый уголь – БПГЗ-1 (фация БПГЗ). Он слагает большую часть описываемой пачки, в разрезе шахты “Глубокая”, причем еще будучи торфом, сформировался позже и занял верхнюю часть пачки, и торфонакопление здесь началось с гелинито-телинитового мелкодревесного угля БПГП-1 (фация БПГП). Оба этих типа в разрезе шахты “Западная-11” заместились фациально снизу вверх сначала полуматовым гелинито-посттелинитовым генетическим типом торфа-угля БОППГ-1 (фация БОПГ), обогащенного кварцем, а выше – полублестящим гелифюзинито-гелинито-посттелинитовым типом угля БОПФЗ-1 (фация БОПФЗ).

Далее на профиле видно, что генетический тип БОППГ-1 прослеживается в юго-западном направлении и наблюдается в скважине 2760, а тип БОПФЗ-1 (фация БОПФЗ) фациально переходит в блестящий гелинито-телинитовый мелкодревесный уголь – БПГП (фация БПГП).

Для нижней половины пачки по шахте “Глубокая” характерен полуматовый полосчатый гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый генетический тип торфа-угля БОППГ-2 (фация БОППГ), который по латерали фациально переходит в мало мощный слой быстро выклинивающегося матового гелифюзинито-посттелинитового угля БОППФ-1 (фация БОППФ). Вниз по разрезу он подстилается гелинито-посттелинитовым углем БОПГЗ-2 (фация БОПГЗ), который по шахте “Западная-11” замещается на гелинито-телинитовый крупнодревесный генетический тип торфа-угля БПГЗ-1 (фация БПГЗ), который представляет собой скопление крупных полос витрена. В разрезе скважины 2760 эта часть описываемой пачки сложена полублестящим тонко-частополосчатым гелинито-посттелинитовым углем БОПГЗ-2 (фация БОПГЗ).

Исследование содержания пирита в углях пласта 4 не выявило какой-либо строгой закономерности в его количественном распределении по стратиграфическим разрезам в шахтах и скважине 2760. Наибольшее содержание пирита с оценками “значительно”, “много” характерно для разреза пласта в шахте “Капитальная”, причем намечается его довольно равномерное распределение по слоям от “почвы” до кровли с некоторым отклонением – его “мало” в слоях с гелинито-гелифюзинито-посттелинитовым генетическим типом торфа-угля БОППГ-4 (фация БОППГ). В стратиграфическом разрезе пласта по шахте “Глубокая” содержание

пирита колеблется от оценок “единично” и “мало” до “заметен”. При этом в нижней части пласта он имеет оценку “единичен”, на среднюю часть пласта его приходится больше, а вверх по разрезу его количество падает до минимального. По шахте “Западная-11” почти весь разрез пласта характеризуется достаточно равномерным распределением пирита и малым содержанием в изученной точке, за исключением лишь одного слоя гелифюзинито-гелинито-посттелинитового угля БОПФЗ-2 (фация БОПФЗ), где он присутствует с оценкой “много”, хотя генетический тип угля в этом случае аналогичен тем, в которых пирита мало. В разрезе пласта в скважине 2760 отмечается чередование слоев угля с оценкой “заметен” и “значителен” со слоями, где он имеет оценку “мало” или “единичен” независимо от генетического типа угля.

Охарактеризованное распределение генетических типов углей и их фаций в пласте 4 показывает, что условия его формирования в период торфонакопления на участках шахт “Капитальная”, “Глубокая” и “Западная-11” были непостоянными. На фоне преобладающей относительной геотектонической подвижности области торфонакопления в позднепермское время и ее сильной обводненности отмечаются участки, где отлагались гелинито-телинитовые крупно- и мелкодревесные торфы-угли фаций БПГЗ и БПГП. Сильная обводненность области торфонакопления, сопровождаемая сильной проточностью, часто сменялась застойностью болот в момент существования фациальной обстановки БОПФЗ с периодами осушения их поверхности (фация БОПФП) вплоть до образования относительно сухих болот (фация БОППФ), но в редких случаях. В юго-западном направлении (скважина 2760) условия торфонакопления становились более стабильными как в смысле геотектонического режима, так и динамики водной среды с продолжительной застойностью.

Угольный пласт 5 (рис. 11)

Анализ схематического фациального профиля пласта 5 (рис. 11), изученного по шахтам “Капитальная” (забой штрека 545), “Глубокая” (восточный людской бремсберг пл. 5), “Западная-11” (конвейерно-рельсовый штрек 505) и в скважине 2760 в районе Южно-Чернореченской площади показывает, что в пределах шахтных полей он имеет сложное строение за счет породных прослоев углистых и слабоуглистых аргиллитов, число которых увеличивается от 2 до 4 и 5 в направлении шахты “Западная-11”. В этом же направлении в пласте увеличивается и количество пачек от 3 до 6. Прослой пород довольно выдержанные на значительных расстояниях, за исключением нижнего прослоя по шахте “Западная-11”. Далее на юго-запад все породные прослои выклиниваются и в скважине 2760 пласт обретает простое строение. На всей изученной площади пласт принадлежит к числу комплексных, по скважине 2760 относится к II генетическому типу – посттелинитовому, по шахтам “Глубокая” и “Капитальная” – к III генетическому типу – телинито-посттелинитовому, и только по шахте “Западная -11” – к I генетическому типу – телинитовому.

На шахте “Капитальная” разрез пласта мощностью 1,55 м характеризуется преобладанием полублестящих полосчатых гелинито-посттелинитовых торфов-углей фации БОПГЗ с участием второстепенных генетических типов углей – полублестящих широко-редкополосчатых гелинито-телинитовых мелкодревесных БПГП-4 с повышенным содержанием кварца (фация БПГП), а также некоторых акцессорных типов (БОППГ-2, фация БОППГ).

В направлении к шахте “Глубокая” “увеличивается общая мощность пласта до 2,02 м и меняется его фациальный тип разреза, в котором резко преобладает гелинито-посттелинитовый генетический тип угля БОПГЗ-3 фации БОПГЗ, а другие

типы углей, например блестящий гелинито-телинитовый крупнодревесный, являются аксессуарными. При переходе к полю шахты “Западная-11” разрез мощностью 1,70 м сложен фациальным типом угля БПГЗ-1, который представлен только блестящими гелинито-телинитовыми генетическими типами торфов-углей БПГЗ-1, БПГЗ-2 фации БПГЗ. Далее на юго-запад в районе Южно-Чернореченской площади (скважина 2760) мощность пласта уменьшается до 1,51 м, а фациальный тип разреза его оказывается близким к наблюдаемому по шахте “Глубокая”. Различие состоит лишь в аксессуарных генетических типах торфов-углей, которые здесь в основном являются гелифюзинито-гелинито-посттелинитовыми – БОПФП-2 (фация БОПФП) и гелинито-гелифюзинито-посттелинитовыми (фация БОППГ).

Анализ вещественно-петрографического состава отдельных пачек в разрезах пласта по шахтам и в скважине 2760, а также их выдержанности показывает следующее: нижняя пачка угля в пласте по шахте “Капитальная” состоит из комплекса генетических типов торфов-углей, ее основание сложено блестящим неяснополосчатым гелинито-посттелинитовым углем (тип БОПГЗ-1, фация БОПГЗ), переходящим выше в полублестящий тонко-частополосчатый генетический тип того же состава, но с горизонтами, которые содержат крупные линзы кsilовитренофузена (тип БОПГЗ-2), закономерно сменяющегося по разрезу полублестящим тонко-редкополосчатым гелинито-гелифюзинито-посттелинитовым генетическим типом торфа-угля – БОППГ-2 фации БОППГ. Латерально весь комплекс перечисленных генетических типов углей частично прослеживается в разрезе пачки по шахте “Глубокая”, как, например, залегающий в основании пачки тип БОПГЗ-1 фации БОПГЗ. Последний далее в направлении на юго-запад к полю шахты “Западная-11” фациально замещается блестящим широкополосчатым гелинито-телинитовым крупнодревесным генетическим типом торфа-угля. Остальные типы углей описываемой пачки также фациально переходят в гелинито-телинитовые крупнодревесные генетические типы – БПГЗ-1 и БПГЗ-2 фации БПГЗ, которые далее прослеживаются или замещаются блестящим широкополосчатым гелинито-телинитовым мелкодревесным типом угля БПГП-1 в разрезе нижней пачки пласта шахты “Западная-11”. Таким образом, нижняя пачка пласта прослеживается на всех трех шахтах. При этом в описанной точке шахты “Западная-11” проявляется быстро выклинивающийся породный прослой алеврита с обломками витрена.

Средняя пачка угля в разрезе пласта в шахте “Капитальная”, как видно на профиле, сложена полублестящим широкополосчатым гелинито-телинитовым мелкодревесным генетическим типом торфа-угля – БПГП-4 фации БПГП. Пачка прослеживается на поле шахты “Глубокая”, но здесь она сложена другими типами углей: полублестящим тонкополосчатым гелинито-посттелинитовым генетическим типом БОПГЗ-3 фации БОПГЗ и в самой верхней части – блестящим штриховатым гелинито-телинитовым, крупнодревесным фации БПГЗ, который прослеживается и на поле шахты “Западная-11”. Довольно мощный (0,20 м) прослой углестого аргиллита, следующий вверх по разрезу за средней пачкой угля по шахте “Капитальная”, оказывается разделенным на два прослоя внедрившейся пачкой угля на поле шахты “Глубокая”, которая представлена гелинито-посттелинитовым генетическим типом торфа-угля БОПГЗ-3 фации БОПГЗ. Эта пачка наблюдается и на шахте “Западная-11”, но сложена уже гелинито-телинитовым крупно- и мелкодревесными генетическими типами фаций БПГЗ и БПГП.

Нижняя половина верхней пачки пласта, сложенная на шахте “Капитальная” полуматовым тонкополосчатым гелинито-посттелинитовым генетическим типом угля, обогащенным кварцем (БОППП-1 фации БОППП), фациально переходит на поле шахты “Глубокая” в однородный полуматовый сапро-гелинито-посттелинитовый генетический тип торфа-угля – БОПСГ-1 фации БОПСГ, знаменующий озерный водо-

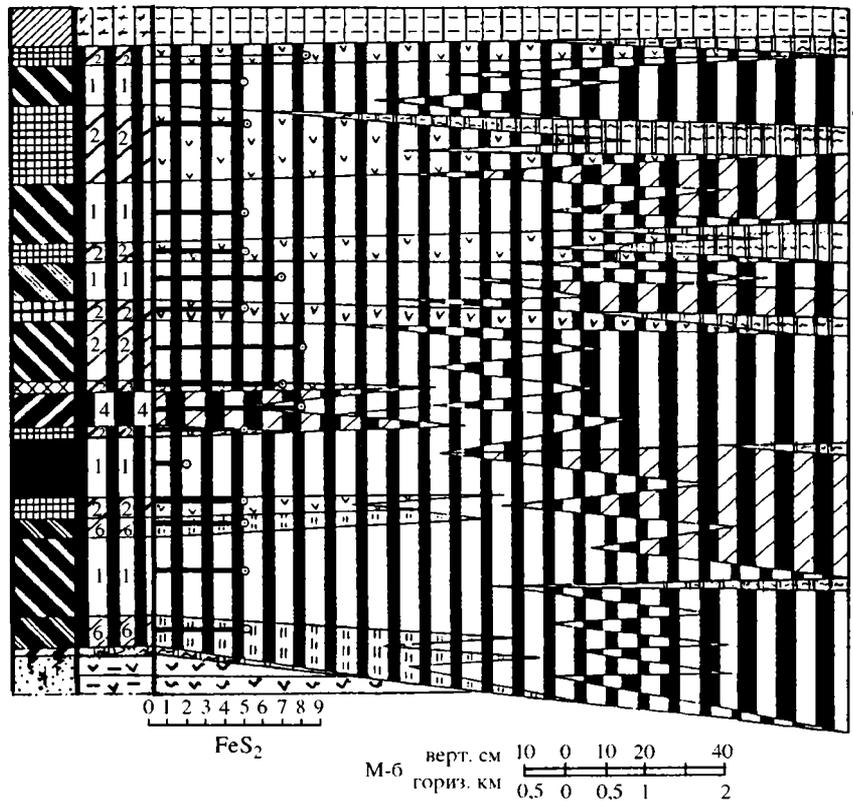
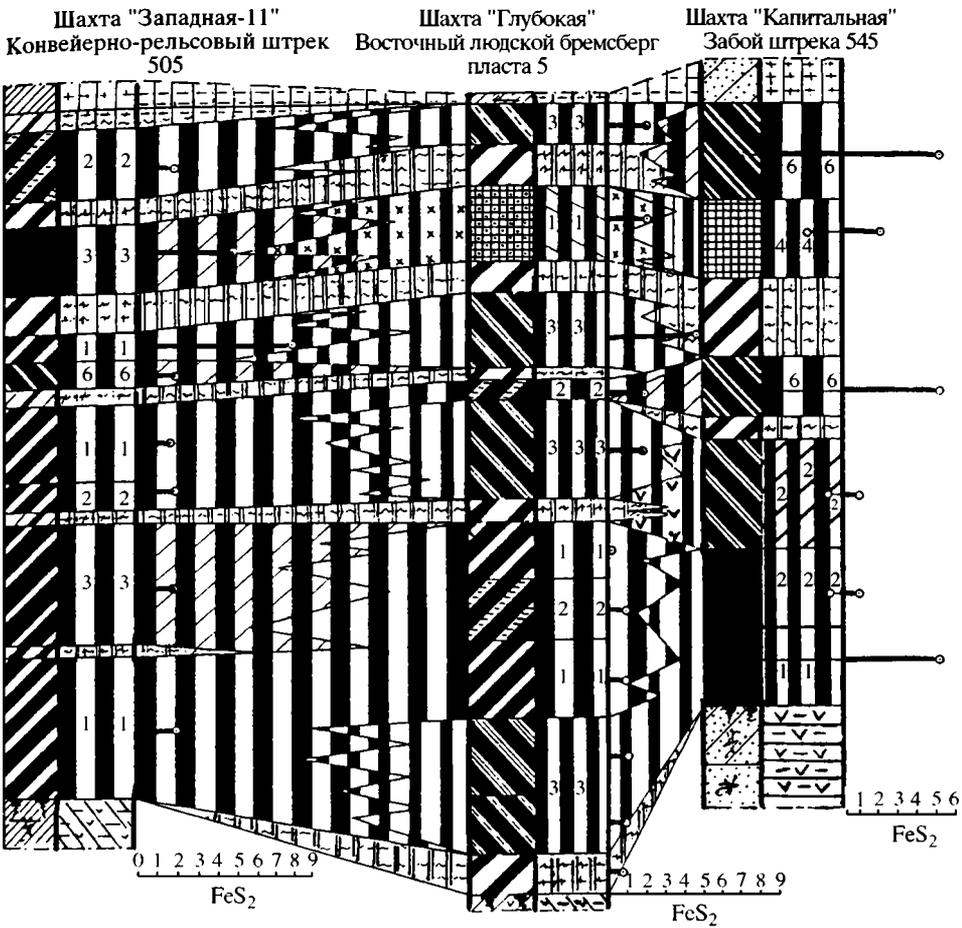


Рис. 11. Фациальный профиль угольного пласта 5 интинской свиты по линии скв. 2760 – шахты “Западная-11”, “Глубокая” и “Капитальная” (г. Инта, P₂, Интинский угольный регион)

ем среди области торфонакопления. Далее на шахте “Западная-11” этот тип замещается блестящим неяснополосчатым гелинито-телинитовым мелкодревесным углем БПГП-1 фации БПГП. Приуроченный к верхней половине верхней пачки пласта на шахте “Капитальная” гелинито-телинитовый уголь БПГП фации БПГП с повышенным содержанием кварца и микроспор в направлении к шахте “Глубокая” частично фациально замещается прослоем углистого аргиллита, который прослеживается и в изученной точке на шахте “Западная-11”, отделяя еще одну пачку угля. На обеих этих шахтах последняя сложена соответственно полублестящим штриховатым гелинито-посттелинитовым углем БОПГЗ-3 фации БОПГЗ и блестящим широкополосчатым с матовой основой гелинито-телинитовым крупнодревесным – БПГЗ-2 фации БПГЗ. Все блестящие гелинито-телинитовые генетические типы углей, участвовавшие в сложении сложного пласта 5 по шахте “Западная-11”, фациально переходят в полублестящие и полуматовые гелинито-посттелинитовые типы углей, в различной степени обогащенные гелифюзинитом, которые чередуются в разрезе этого пласта в скважине 2760, имеющего простое, но комплексное строение.

Рассмотрение особенностей распределения пирита по площади показывает, что его содержание в целом увеличивается в юго-западном направлении, при этом в разрезе пласта 5 по шахте “Капитальная” оно изменяется от оценки “единичен” до “заметен”. В разрезах пласта по шахтам “Глубокая” и “Западная-11” пирита ма-

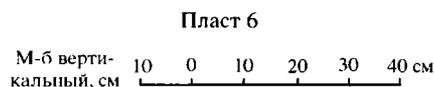


ло, а в разрезе скважины 2760 его содержание повышается до оценок "заметен" и "много". Какой-либо строгой закономерности в его содержании на площади изученных точек в принципе не наблюдается.

Условия образования пласта 5 в районе шахты "Капитальной" характеризовались преобладанием относительно подвижного геотектонического режима, но во вторую половину истории накопления торфяника (типа БПГП-4) отклонялись в сторону подвижного режима. Началось торфонакопление с сильнообводненных застойных торфяных болот, которые по мере накопления торфа превращались то в слабо-, то в сильнопроточные (тип БОПГП-1), вплоть до образования прослоев минеральных осадков, обогащенных гумусовым материалом. Торфонакопление было связано в основном с мелкими древесными фитоценозами, которые во второй половине эпохи торфонакопления иногда сменялись крупной древесной растительностью.

В районе шахты "Глубокая" область торфонакопления тоже характеризовалась относительно подвижным тектоническим режимом с некоторым отклонением в сторону подвижного (типы БПГЗ-1 и -2), на первом этапе несущественным, когда формировались гелинито-телинитовые крупнодревесные торфы-угли (типы БПГЗ-1 и -2). Болота характеризовались преимущественно застойным режимом, единичными озерными водоемами с водорослями и аллохтонным гумусовым материалом.

В районе шахты “Западная-11” участок области торфонакопления характеризовался подвижностью (в смысле тектонического режима) и большой скоростью захоронения растительного материала (типы БПГЗ-1 и -2 фации БППГ-1), который был заселен в основном крупной пресноводной болотной растительностью, приуроченной к сильнообводненным, в основном застойным лесным болотам. Далее на юго-запад, в районе Южно-Чернореченской площади (скважина 2760), торфообразовательный процесс шел в относительно подвижной обстановке тектонического режима, когда развивались в основном обводненные застойные, то со слабой, то с сильной проточностью, временами осушающиеся торфяные болота и мелкодревесный фитоценоз.



Угольный пласт 6 (рис. 12)

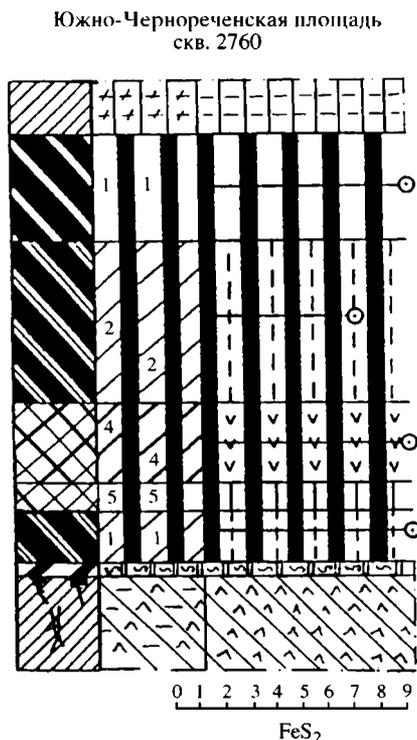


Рис. 12. Фациальный разрез угольного пласта 6 интинской свиты по скв. 2760 (Южно-Чернореченская площадь, P₂, Интинский угольный регион)

Изучение этого угольного пласта мощностью 0,85 м в разрезе скважины 2760 Южно-Чернореченской площади показало, что он имеет простое, но комплексное строение. По признаку соотношения фациальных типов углей (торф) он относится ко II генетической группе – постстелинитовому типу. В вещественном составе угля преобладает полублестящий тонко-редкополосчатый уголь гелифузинито-гелинито-постстелинитовых типов – БОПФЗ-1 и -2 фации БОПФЗ. В качестве второстепенных присутствуют полублестящий полосчатый гелинито-постстелинитовый тип угля БОПГЗ-1 фации БОПГЗ и матовый редкополосчатый гелинито-гелифузинито-постстелинитовый тип БОППГ-4 фации БОППГ. Аксессуарным типом является матовый линзовидно-полосчатый гелинито-постстелинитовый БОППГ-5, переслаивающийся с тонкоотмученной глиной (фация БОППГ).

Содержание пирита в веществе угольного пласта по всему разрезу определяется оценкой “много”, т.е. в пределах 8 баллов. Образование угольного пласта было связано с относительно подвижной областью торфонакопления в условиях лесных, сильнообводненных, застойных, но временами проточных торфяных болот.

Угольный пласт 7 (рис. 13)

Рассмотрение профиля угольного пласта 7, изученного по шахте “Глубокая” (рельсовый штрек 702) и скважине 2760 в районе Южно-Чернореченской площади, показывает, что разрез пласта мощностью 1,39 м по шахте “Глубокая” имеет сложное строение за счет присутствия в нем 4 слоев углистых аргиллитов, разделяющих пласт на 5 пачек угля. В юго-западном направлении прослои выклиниваются и в скважине 2760 пласт мощностью 0,90 м имеет простое строение и относится ко II генетической группе – постстелинитовому типу. На шахте “Глубокая” пласт пред-

Южно-Чернореченская
площадь
скв. 2760

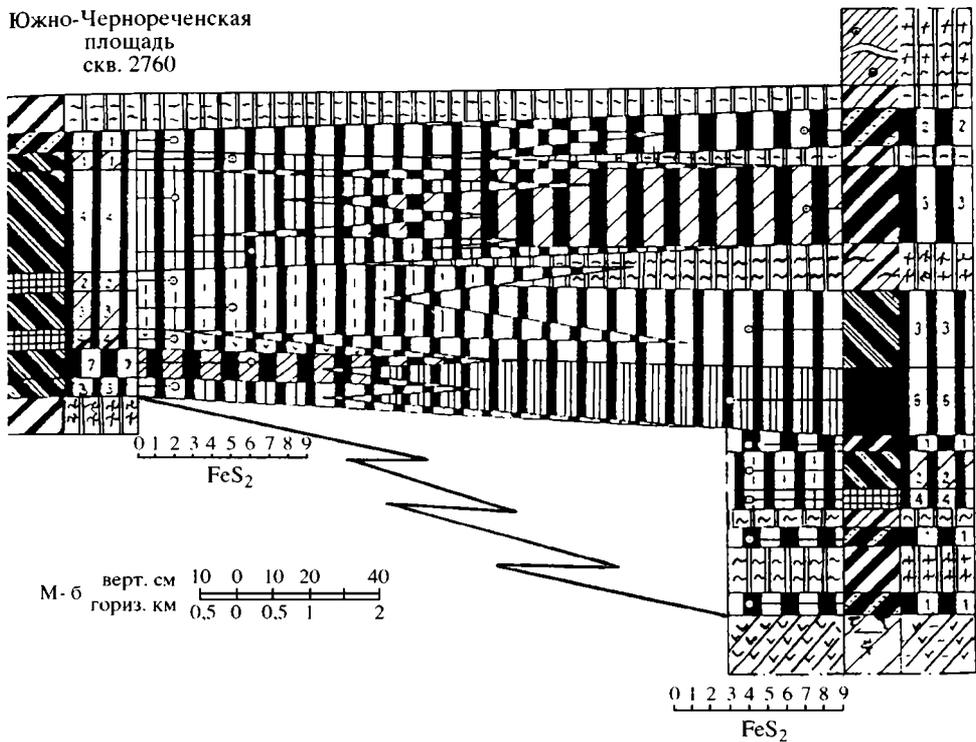


Рис. 13. Фациальный профиль угольного пласта 7 интинской свиты по линии скв. 2760 – шахта "Глубокая" (г. Инта, Р₂, Интинский угольный регион)

ставлен двумя генетическими группами примерно в равном соотношении телинитовых и посттелинитовых углей, которые относятся к III генетическому типу – телинито-посттелинитовому.

На юго-западе в скважине 2760 разрез пласта сложен только посттелинитовыми типами углей, среди которых преобладают гелифюзинито-гелинито-посттелинитовые угли БОПФЗ-1, -2, -3 фации БОПФЗ. Другие генетические типы торфов-углей являются здесь второстепенными, например полублестящий полосчатый тип БОПГП-1 фации БОПГП, обогащенный кварцем или аксессуарными, а также тип БПГО-1 фации БПГО, т.е. гелинито-телинитовый со спорами и кутикулой, относящийся к числу блестящих полосчатых литологических типов углей.

Анализ вещественно-петрографического состава отдельных пачек в разрезе пласта по шахте "Глубокая" показывает следующее. Нижняя треть пласта в изученной точке состоит из чередования слоев, представленных блестящими штриховыми и полосчатыми гелинито-телинитовыми крупнодревесными генетическими типами торфов-углей БПГЗ-1 фации БПГЗ со слоями углистых и слабоуглистых пород, матовым и полублестящим гелинито-посттелинитовым углем (типы БОПГП-1 и БОПФЗ-2 фаций БОПГП и БОПФЗ), угли обогащены кварцем и содержат разное количество гелифюзенового материала. Эта часть пласта охватывает нижнюю, вторую и часть третьей пачки угля, которая отсутствует в разрезе пласта в скважине 2760. Оставшаяся (большая) часть третьей пачки угля сложена блестящим неяснополосчатым споринито-гелинито-посттелинитовым генетическим

типом торфа-угля БОПГС-1 фации БОПГС, который по направлению к скважине 2760 фациально переходит в комплекс слоев, сложенных полублестящими и полуматовыми штриховатыми и полосчатыми типами, микроскопически соответствующими типам углей гелифюзинито-гелинито-посттелинитовому БОПФЗ-3 фации БОПФЗ, гелинито-телинитовому с микроспорами и кутикулой БПГО-1 фации БПГО и гелинито-гелифюзинито-посттелинитовому БОППГ-4 фации БОППГ. Верхняя часть третьей пачки представлена полублестящим тонкополосчатым гелинито-посттелинитовым генетическим типом торфа-угля – БОПФЗ-3 фации БОПФЗ, который фациально замещается гелифюзинито-гелинито-посттелинитовыми типами торфов-углей БОПФЗ-2 и -3 фаций БОПФЗ.

Следующий по разрезу пласта прослой слабоуглистого аргиллита выклинивается в юго-западном направлении. Четвертая пачка угля сложена блестящим полосчатым гелинито-телинитовым мелкодережным углем БППП-1 фации БППП, последняя фиксируется в разрезе пласта скважины 2760 полублестящим полосчатым углем гелинито-посттелинитового состава с большим количеством кварца типа БОППП-1 фации БОППП. Верхний прослой углистого аргиллита выклинивается в юго-западном направлении, а верхняя пачка блестящего широкополосчатого гелинито-телинитового крупнодережного генетического угля типа БПГЗ-2 фации БПГЗ переходит в гелинито-посттелинитовый и, возможно, в гелифюзинито-гелинито-посттелинитовые угли типов углей БОПГЗ-1 фации БОПГЗ и БОПФЗ фации БОПФЗ.

Анализ распределения пирита показывает, что в изученной точке шахты “Глубокая” его содержание закономерно уменьшается вверх по разрезу пласта и имеет оценки от “заметен”, “значителен” до “мало”. В разрезе пласта в скважине 2760 содержание пирита фиксируется хорошо выраженным чередованием с оценками “мало” и “заметен”, “значителен”. Какой-либо отчетливой связи с типами углей не наблюдается.

Условия образования пласта в районе шахты “Глубокая” были связаны главным образом с подвижным участком области торфонакопления, когда отлагались торфы со слаборазложившимся древесным материалом (типы БПГЗ-1 и БППП-1), хотя периоды с ослаблением геотектонического режима тоже фиксируются формированием торфа с посттелинитовой структурой. В юго-западном направлении участок области торфонакопления характеризуется относительной подвижностью. В обоих случаях болота были сильнообводнены, в основном застойные или со слабой проточностью на участке шахты “Глубокая”. В направлении на юго-запад в районе Южно-Чернореченской площади (скважина 2760) отмечается усиление проточности болот временами до очень сильной, с отложением торфов, обогащенных кварцем (тип БОППП-1 фации БОППП).

Угольный пласт 8 (рис. 14)

Анализ схематического фациального профиля этого пласта, который изучен по шахтам “Восточная” (конвейерно-рельсовый штрек 806), “Интинская” (конвейерно-рельсовый штрек 823), “Западная-12” (конвейерно-рельсовый штрек 805) и скважине 2760 в районе Южно-Чернореченской площади показывает, что во всех изученных точках пласт имеет сложное строение. На профиле видны два выдержанных прослоя углистого или слабоуглистого аргиллита, которые выдерживаются на всей площади его распространения и приурочены к его верхней половине. В верхней части нижней половины пласта в районе шахты “Западная-12” имеется еще прослой маломощного углистого аргиллита, отмечается также маломощный прослой в нижней части пласта в разрезе скважины 2760.

Таким образом, пласт во всех изученных точках шахт “Восточная”, “Интинская”, “Западная-12” и скважины 2760 состоит из 3 пачек угля. Пласт всюду отно-

сится к числу комплексных. Разрез пласта по шахте “Восточная” мощностью 1,69 м относится ко II генетической группе пластов – к посттелинитовым углям, среди которых преобладает полублестящий комплекснополосчатый гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый генетический тип торфа-угля. В качестве второстепенного отмечен блестящий полосчатый гелинито-телинитовый мелкодревесный уголь, а аксессуарными являются матовый и полуматовый полосчатый гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый генетический тип торфа-угля. По шахте “Интинская” разрез пласта мощностью 1,53 м представляет телинитовую генетическую группу, преобладают блестящие широкополосчатые крупнодревесные гелинито-телинитовые и полублестящие полосчатые и тонкополосчатые гелинито-телинитовые мелкодревесные генетические типы торфов-углей. Они относятся к II генетическому типу – телинитовому типу углей, а аксессуарными служат матовый линзовидно-полосчатый гелинито-посттелинитовый переслаивающийся с глиной уголь типа БОПП-2 фации БОПП, а также матовый редкополосчатый гелифюзинито-посттелинитовый уголь и некоторые другие. По шахте “Западная-12” и скважине 2760 разрезы пласта (мощность 1,87 и 1,83 м соответственно) принадлежат к углям посттелинитовой группы. В первом преобладают полублестящие полосчатые и тонкополосчатые гелифюзинито-гелинито-посттелинитовые генетические типы торфов-углей – БОПФЗ-1, -4 и БОПФП-5 (фации БОПФЗ и БОПФП), другие типы являются аксессуарными. Во втором – преобладает полублестящий тонкополосчатый гелинито-посттелинитовый генетический тип угля с гелифюзинитом БОПФЗ-3 фации БОПФЗ; в качестве второстепенных выступают полублестящий полосчатый гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый уголь БОПФП-1 и -2 фации БОПФП и полуматовый полосчатый гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый БОППГ-2 фации БОППГ и другие аксессуарные типы (блестящие и полублестящие гелинито-телинитовые крупно- и мелкодревесные БПФЗ-2 фации БПФЗ и БППГ-3, -4, -5 фации БППГ).

Анализ вещественно-петрографического состава отдельных пачек в разрезах пласта по шахтам и скважине 2760 и степени выдержанности его на изученной площади показывает следующее: нижняя пачка пласта в основании представлена полуматовым полосчатым гелинито-гелифюзинито-посттелинитовым генетическим типом торфа-угля БОППГ-2 фации БОППГ, который выклинивается на коротком расстоянии в юго-западном направлении. Далее вся основная часть пачки сложена полублестящими штриховатым гелифюзинито-гелинито-посттелинитовым углем БОПФЗ-4 фации БОПФЗ, который в направлении к шахте “Интинская” фациально замещается комплексом генетических типов торфов-углей с преобладанием блестящих полосчатых и полублестящих штриховатых гелинито-телинитовых крупно- и мелкодревесных (БПФЗ-2 и БППГ-1 фаций БПФЗ и БППГ). Однако начинается эта пачка с матового линзовидно-полосчатого гелинито-посттелинитового генетического типа угля БОПП-2, переслаивающегося с глиной в пределах фациальной обстановки БОПП.

В средней части пачки отмечается слой матового гелифюзинито-посттелинитового угля фации БОПФ. Весь этот комплекс в разрезе нижней пачки по шахте “Западная” представлен в основном полублестящим то тонко-, то широкополосчатыми гелифюзинито-гелинито-посттелинитовыми генетическими типами торфа-угля БОПФЗ-1, -2, -3 фации БОПФЗ, среди которого в нижней и верхней части пачки отмечаются слои с полуматовым и полублестящим гелифюзинито-гелинито-посттелинитовым генетическим типом торфа-угля БОПФП-1 фации БОПФП и с гелинито-гелифюзинито-посттелинитовым (БОППГ-3 фации БОППГ). В верхней части слоя выявлен прослой углистого аргиллита, который быстро выклинивается.

В направлении на запад в разрезе нижней пачки пласта увеличивается число типов углей, содержащих повышенное количество гелифюзенового материала, ко-

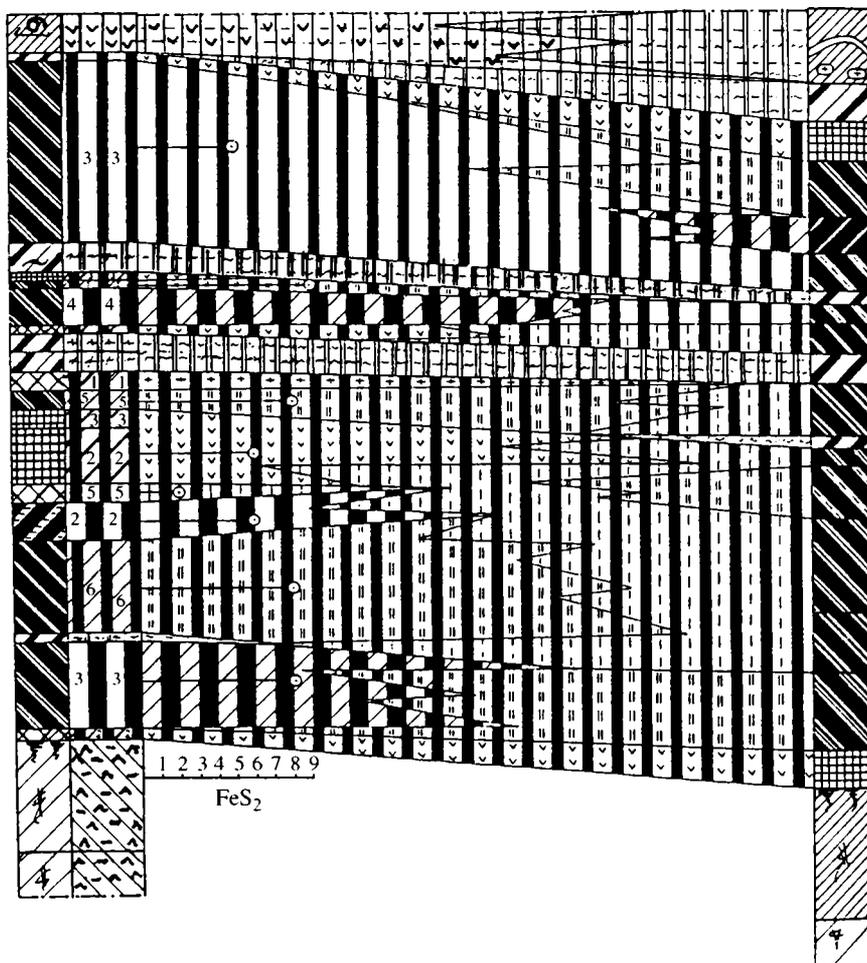
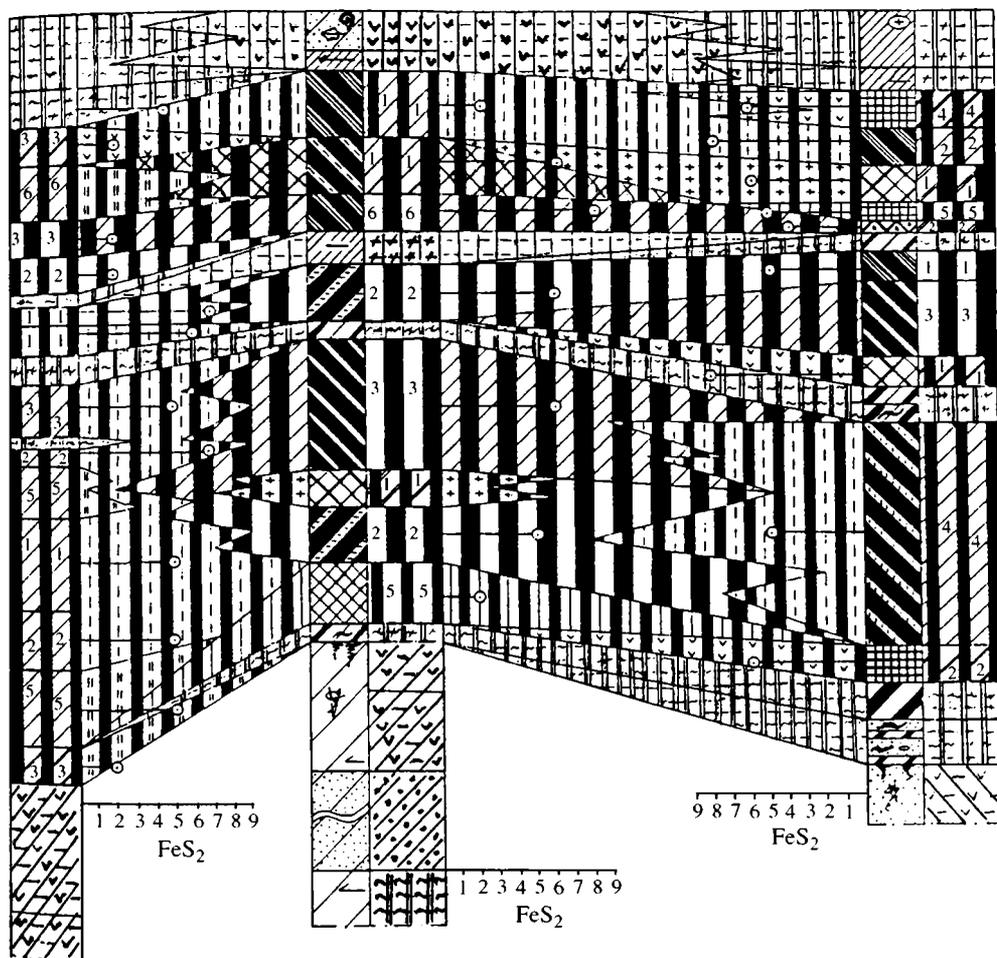


Рис. 14. Фациальный профиль угольного пласта 8 интинской свиты по линии скв. 2760 – шахта “Западная-12”, “Интинская” и “Восточная” (г. Инта, Р₂, Интинский угольный регион)

торый представлен в углях второстепенными микрокомпонентами, большей частью фрагментарной размерности, так же увеличивается и содержание зерен кварца и прослоев глинистого вещества. Здесь, в отличие от наблюдаемых в разрезах этой пачки на других шахтах, отмечается чередование довольно маломощных слоев в пачке с широким разнообразием генетических типов и их фаций.

Средняя пачка в разрезе шахты “Восточная” сложена матовым гелинито-гелифюзинито-посттелинитовым генетическим типом угля фации БОППГ, который залегает в основании и в направлении к полю шахты “Интинская” выклинивается. Преобладает в пачке полублестящий гелинито-телинитовый полосчатый уголь фации БППГ, который выклинивается в направлении на запад и не участвует в сложении разреза этой пачки на поле шахты “Интинская”. Вверх по разрезу этот тип переходит в полублестящий широкополосчатый гелинито-телинитовый круп-



нодревесный уголь, он прослеживается на площади и в результате полностью слагает среднюю пачку угля в разрезе шахты "Интинская". Далее этот тип фациально замещается и фиксируется в разрезе по шахте "Западная-12" в виде двух слоев полублестящих гелифузинито-гелинито- и гелинито-посттелинитовых генетических типов углей БОПФЗ-1 и БОПГЗ-1 соответственно фаций БОПФЗ и БОПГЗ. Далее на запад эта пачка представлена в скважине 2760 полублестящим широкополосчатым гелинито-телинитовым мелкодревесным генетическим типом угля БППП-2 фации БППП, который подстилается и перекрывается гелинито-гелифузинито-посттелинитовым генетическим типом угля фации БОППГ.

Верхняя пачка в пласте на поле шахты "Восточная" представлена главным образом матовыми гелифузинито-посттелинитовыми углями БОППФ-1 фации БОППФ, гелинито-гелифузинито-посттелинитовыми БОППГ-4 фации БОППГ, гелинито-по-

сттелинитовым, переслаивающимся с глиной, БОПП-2 фации БОПП и др., которые не прослеживаются в разрезе пачки на поле шахты “Интинская”, а фациально замещены полублестящим гелинито-гелинитовым мелкодревесным углем БПП-4 фации БПП, а также гелифузинито-гелинито-гелинитовым БПФП-1 фации БПФП и гелифузинито-гелинито-посттелинитовым БОПФЗ-1 фации БОПФЗ. Тип БПП-4 прослеживается и в разрезе поля шахты “Западная” в основании пачки, а вверх по разрезу он переходит в полублестящий полосчатый гелифузинито-гелинито-посттелинитовый уголь типа БОПФП-2 фации БОПФП. Заканчивается пачка полуматовым тонкополосчатым гелинито-гелифузинито-посттелинитовым генетическим углем типа БОППГ-3 фации БОППГ. Все указанные типы фациально замещаются полублестящим гелинито-посттелинитовым типом угля БОПГЗ-3 фации БОПГЗ, который слагает всю третью пачку угольного пласта в районе скважины 2760.

Анализ распределения пирита в разрезе и на площади пласта 8 показывает, что в целом содержание пирита повышается в веществе угля независимо от положения разреза пласта в пределах шахтных полей и оценивается в интервале 6–8 баллов, редко 9 баллов. Какой-либо приуроченности содержания пирита к генетическим типам углей, к частям разрезов пласта, а также к участкам на площади его распространения не намечается.

Условия образования пласта в период торфонакопления в районе шахты “Восточная” связаны в основном с относительно подвижным участком в области торфонакопления, когда накапливались торфы с относительно слабой степенью разложения, объединяемые в мегафацию посттелинитовых углей. Лишь во второй половине времени накопления торфяника подвижность участка усилилась, на что указывают слои древнего торфа со слабой степенью разложения – мегафация телинитовых углей. На этом фоне развивались сильнообводненные лесные болота, которые характеризовались разной степенью проточности, чередующейся с застойностью и иногда с осушением болот (фация БОППФ). В западном направлении на участке шахты “Интинская” геотектонический режим области торфонакопления был в основном подвижным, на что указывают древние древесные торфы со слабой степенью разложения растительных тканей в пределах макрофации ТП, при этом преобладали сильнообводненные застойные торфяные болота с редкими периодами проточности. Далее на запад на участках области торфонакопления (шахта “Западная-12”, а также скважина 2760 Южно-Чернореченской площади) режим был относительно подвижным и лишь иногда усиливался (мегафация телинитовых углей). На этих участках области торфонакопления были сильнообводненными, характеризовались разной степенью проточности с редкими периодами осушения.

Угольный пласт 9 (рис. 15)

Анализ схематического фациального профиля пласта 9 в районе шахты “Восточная” (рельсовый бремсберг пласта 9) и скважины 2760 (Южно-Чернореченская площадь) показывает, что разрез пласта в изученной точке указанной шахты имеет сложное строение за счет присутствия углистого аргиллита в средней его части, разделяющего пласт на нижнюю и верхнюю пачки. В западном направлении прослой быстро выклинивается и в районе скважины 2760 пласт имеет простое строение. Пласт на всей изученной площади относится к числу комплексных. Разрез пласта по шахте “Восточная” мощностью 1,40 м относится к углям II генетической группы, в которой пластообразующими являются полублестящие полосчатые и комплекснополосчатые гелифузинито-гелинито-посттелинитовые угли то с большим (фация БОПФЗ), то с меньшим (фация БОПФП) содержанием кварца. В качестве второстепенных выступают блестящие неясно- и широкополосчатые крупно- и мелкодревесные генетические типы фаций БПГЗ и БППГ. Аксессуарными в разрезе пласта здесь

Южно-Чернореченская
площадь
скв. 2760

М-б
верт. см 10 0 10 20 40
гориз. км 0,5 0 0,5 1 2

Шахта "Восточная"
Рельсовый бремсберг пласта 9
м.т. 120 + 65 м

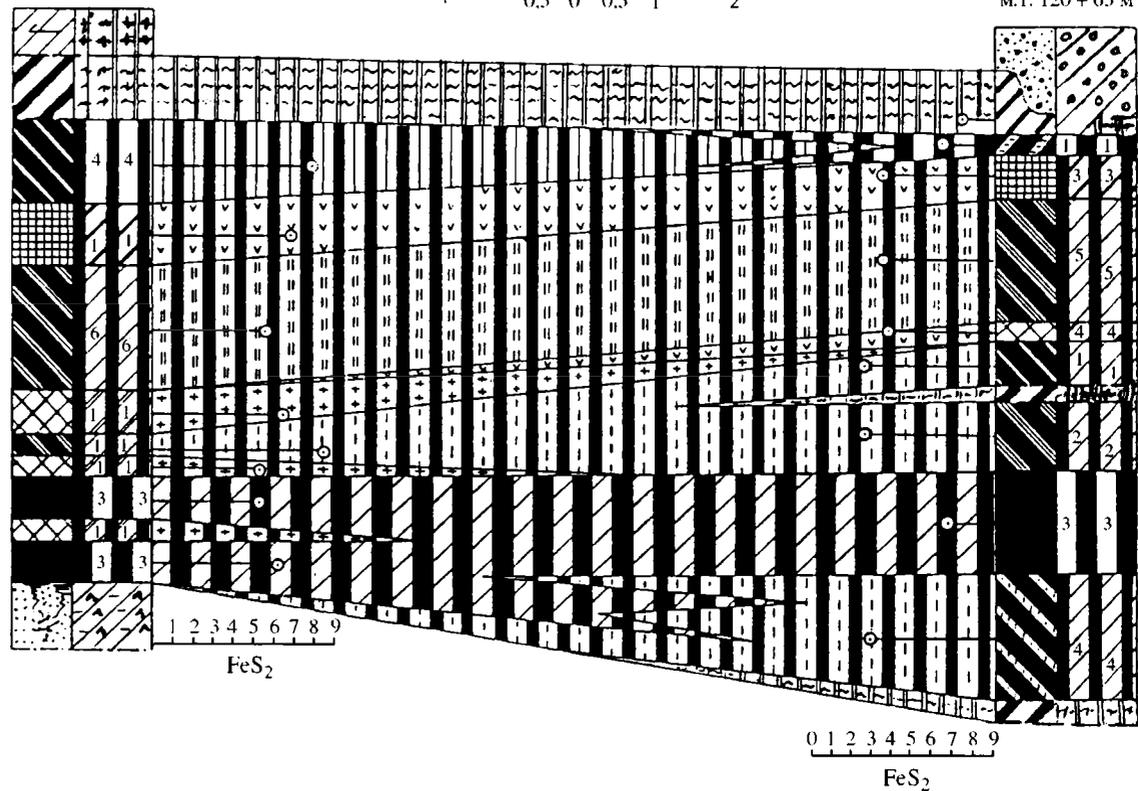


Рис. 15. Фациальный профиль угольного пласта 9 интинской свиты по линии скв. 2760 – шахта "Восточная" (г. Инта, P₂, Интинский угольный регион)

являются гелинито-гелифюзинито-постстелинитовые генетические типы торфов-углей БОППГ-3 фации БОППГ. Большинство углей этих фациальных типов выдерживаются в западном направлении и повторяются в разрезе пласта по скважине 2760 (например, фации БОПФЗ, БОПФП, БОППГ, БПГП) с сохранением или уменьшением слоя, реже выклиниваются полностью. Одновременно в разрезе пласта этой скважины появляются новые генетические типы: полублестящий гелинито-постстелинитовый, обогащенный кварцем БОППГ-4 фации БОППГ и гелифюзинито-постстелинитовый, почти полностью состоящий из гелифюзенизированных микрокомпонентов (БОППФ-1 фации БОППФ). Таким образом, в западном направлении в вещественном составе генетических типов торфов-углей увеличивается содержание кварца и гелифюзенизированных микрокомпонентов.

При анализе распределения пирита оказалось, что оценка его встречаемости определяется в среднем 5–6 баллами, до 7, иногда даже до 9. Каких-либо отчетливых закономерных связей со стратиграфией угольного пласта и его генетическими типами не отмечается. Возможно, в целом его несколько больше в разрезе пласта в скважине 2760.

Условия образования пласта 9 на изученной площади его распространения были связаны в основном с относительно подвижной областью торфонакопления, в пределах которой развивались торфяные болота, сильнообводненные, временами застойные, но большей частью проточные, иногда осушавшиеся, особенно в участках области торфонакопления на Южно-Чернореченской площади.

Угольный пласт 10 (рис. 16)

Изучение схематического профиля пласта 10 на шахтах “Восточная” (конвейерно-рельсовый штрек 1016), “Интинская” (конвейерно-рельсовый) штрек 1035), “Западная-12” (конвейерно-рельсовый штрек 1009) и в скважине 2760 в районе Южно-Чернореченской площади показывает, что пласт имеет сложное строение за счет прослоев сильноуглистых, слабоуглистых, реже озерных аргиллитов и относится к II генетической группе постстелинитовых углей. Выдержанными в изученных точках являются четыре прослоя (исключая разрез скважины 2760, где выявлен всего один прослой углистого алевролита), которые разделяют пласт на пять четко диагностируемых пачек, хорошо прослеживаемых на площади его распространения. Имеются также прослои, которые появляются и выклиниваются на коротких расстояниях, например, в средней части разреза пласта шахты “Восточная”, в нижней и верхней частях пласта на шахте “Интинская”. В разрезе пласта в скважине 2760 имеется прослой, который не прослеживается в пределах шахтных полей, но он здесь делит пласт на две пачки: нижнюю маломощную и верхнюю, составляющую основу пласта. Мощность пласта постепенно уменьшается в западном направлении от 2,94 м по шахте “Восточная”, 2,85 м по шахте “Интинская”, 2,69 м по шахте “Западная-12” до 1,13 м в скважине 2760 за счет отсутствия нижней половины пласта. Пласт всюду относится к числу комплексных и сложен в основном углями, относящимися к II постстелинитовой группе. В строении разреза пласта по шахтам “Восточная” и “Западная-12” принимает участие комплекс генетических типов торфов-углей, из которых пластообразующими является гелифюзинито-гелинито-постстелинитовые (БОПФЗ-1, -2, -3 фации БОПФЗ).

Разрез пласта по шахте “Интинская” и в скважине 2760 принадлежит к фациальному типу, в котором доминирует гелифюзинито-гелинито-постстелинитовый торф-уголь БОПФЗ-1, -2, -3, -4 фации БОПФЗ.

Анализ вещественно-петрографического состава отдельных пачек в разрезах пласта и степени его выдержанности на изученной площади показывает следующее. Основание нижней пачки пласта 10 по шахте “Восточная” сложено маломощ-

ным слоем полуматового гелинито-гелифюзинито-посттелинитового угля БОППГ-1 фации БОППГ, который в юго-западном направлении выклинивается. Основу пачки составляют полублестящие тонко- и частополосчатые гелифюзинито-гелинито-посттелинитовые генетические типы угля – БОПФЗ-1, -2, -3 фации БОПФЗ, которые прослеживаются в западном направлении и слагают соответствующие части пачки пласта в изученной точке по шахте “Интинская”. Фациальный тип БПГП-3 фации БПГП – гелинито-телинитовый мелкодревесный – фациально переходит в гелинито-телинитовый крупнодревесный торф-уголь в разрезе шахты “Интинская”, а далее на запад в шахте “Западная-12” фациально замещается гелифюзинито-телинитовым типом угля БПФП-2 фации БПФП. В нижней части разреза пачки на шахте “Интинская” появляется невыдержанный прослой углистого аргиллита. Фациальный тип БОПФЗ, прослеживающийся по шахтам “Восточная” и “Интинская”, в основной своей части замещается фациальными типами БОПФП и БОПФЗ, слагающими последовательно снизу вверх нижнюю пачку разреза на шахте “Западная”. Далее на запад осадки не отлагались.

Вторая пачка пласта сложена последовательно снизу вверх по разрезу широким комплексом генетических типов торфов-углей фаций БОППГ, БОПФЗ, БПФЗ, БОПФП, БОППП, которые в направлении на запад выклиниваются, фациально замещаются и единично прослеживаются, например, фациальный тип БОПФЗ. В результате эта пачка по шахте “Интинская” представлена всего лишь двумя фациальными типами углей БОПФЗ и БПФП. Последний фациальный тип, представляющий гелифюзинито-телинитовый уголь, слагает довольно мощный слой в пачке (0,40 м), хотя в общем балансе интинских углей он составляет небольшую часть. Оба этих фациальных типа в разрезе пачки по шахте “Западная-12” замещаются фациальными типами, характеризующимися также повышенным содержанием гелефюзенизированных микромкомпонентов как фрагментарной, так и атритной размерности.

Основу третьей и четвертой пачек этого пласта на всей изученной площади составляют полублестящие с различной полосчатостью гелифюзинито-гелинито-посттелинитовые торфы-угли фации БОПФЗ, среди которых отмечаются линзовидные прослои с другими фациальными типами. Так, в районе шахты “Восточная” в третьей пачке присутствуют слои полублестящих, полуматовых и матовых гелинито-гелифюзинито-посттелинитовых типов торфов-углей фаций БОПФП, БОППГ, а также гелифюзинито-посттелинитовых углей типа БОППФ-1 фации БОППФ. В этой же пачке в шахте “Интинская” появился прослой углистого аргиллита, а в шахте “Западная” отмечается линзовидный слой гелинито-посттелинитового торфа-угля БОППП-4, сильно обогащенного кварцем.

В четвертой пачке по шахте “Восточная” среди фациального типа торфа-угля БОПФЗ отмечаются линзы гелинито-посттелинитового угля с гелифюзинитом фации ТОП-1 и некоторые другие; по шахте “Интинская” в верхней части разреза четвертой пачки фиксируется прослой полублестящего широкополосчатого гелифюзинито-гелинито-посттелинитового торфа-угля фации БОПФП.

Пятая пачка угля в разрезе пласта по шахте “Восточная” не накапливалась; в шахте “Интинская” она очень маломощная (примерно 0,5 см), представлена гелинито-телинитовым мелкодревесным углем БПГП-3 фации БПГП; в шахте “Западная” пачка частично размыта, а частично представлена полуматовым фациальным типом осадков БОППГ.

В районе скважины 2760 разрез пласта не подразделяется на пачки и представлен сплошь гелифюзинито-гелинито-посттелинитовыми генетическими типами угля БОПФЗ-1, -2, -3 фации БОПФЗ.

Исследования показали, что среднее содержание пирита в веществе угля постепенно уменьшается в западном направлении от оценки 7–9 баллов в разрезе пласта по шахте “Восточная”, затем до 6–7, иногда до 9 баллов по шахте “Интинская”, до

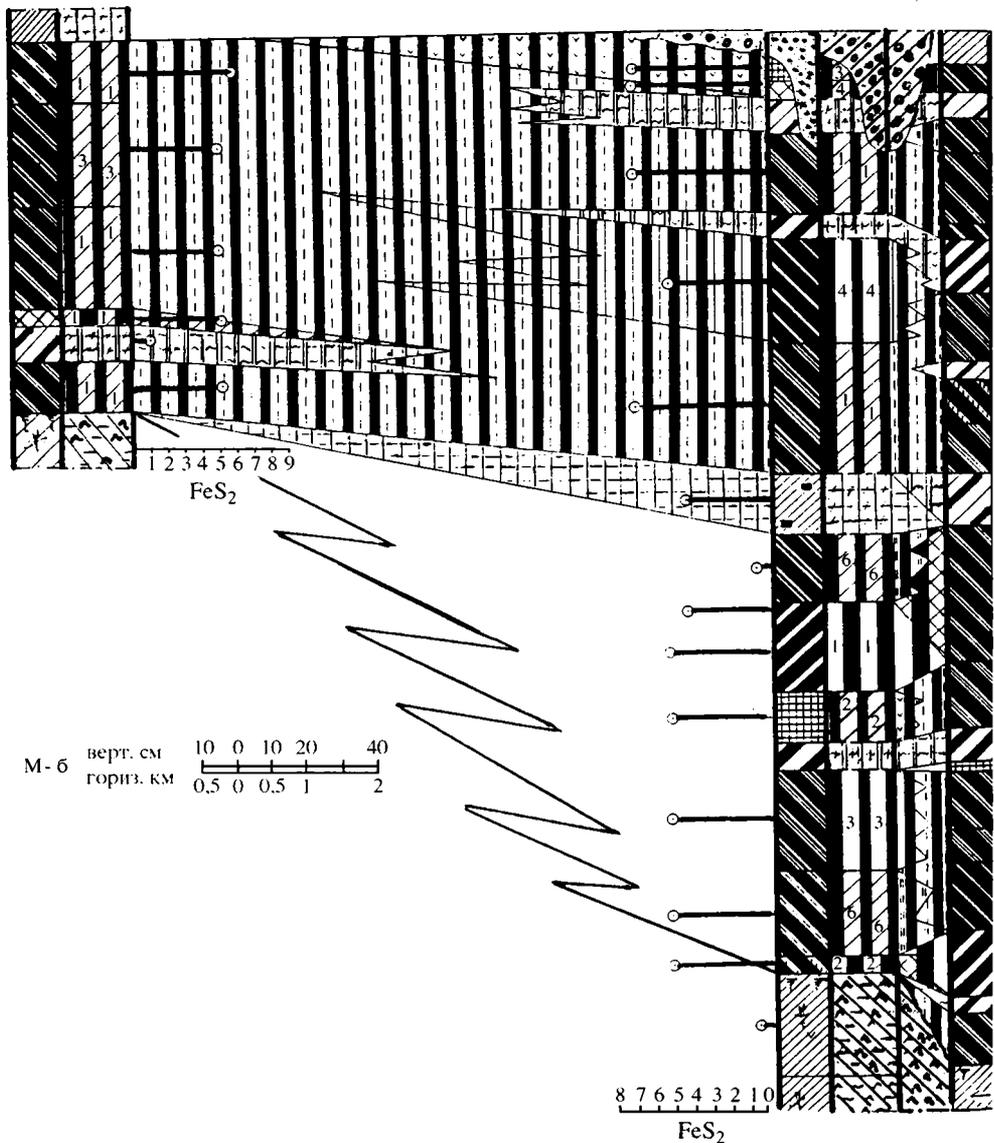
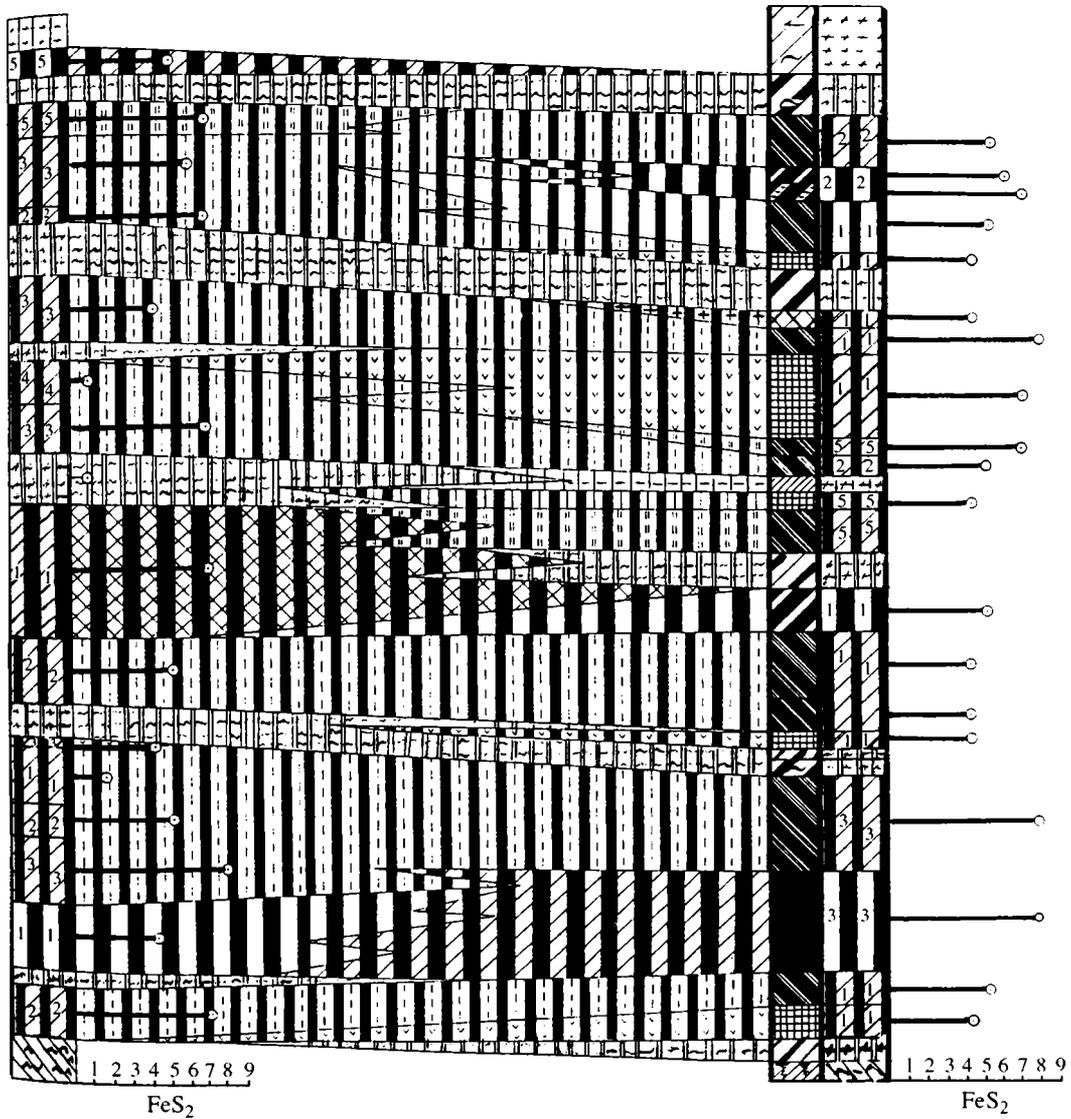


Рис. 16. Фациальный профиль угольного пласта 10 интинской свиты по линии скв. 2760 – шахты “Западная-12”, “Интинская” и “Восточная” (г. Инта, P_2 , Интинский угольный регион)

6 баллов, реже до 8 баллов по шахте “Западная” и до 5–6 баллов по скважине 2760. По стратиграфическому разрезу пласта в одних случаях четко выделяются слои с большим, то с меньшим содержанием пирита (шахты “Восточная” и “Интинская”), в других случаях большее его содержание отмечается в верхней части пласта (шахта “Западная-12”) или пирит распределяется равномерно по всему разрезу пласта (скважина 2760).

Условия образования пласта 10 связаны в основном с относительно подвижным геотектоническим режимом в области торфонакопления, с некоторой его ак-



тивизацией в момент накопления торфов-углей с телинитовой структурой (шахты "Восточная", "Интинская").

В пределах области торфонакопления развивались, как правило, сильнообводненные застойные лесные болота с разной степенью проточности (фация БОПФЗ) и периодами кратковременного "осушения". Более постоянным болотным режимом характеризуются участки области торфонакопления в районах шахты "Интинская" и скважины 2760 (Южно-Чернореченская площадь), где накапливались торфы-угли резко преобладавшего фациального типа БОПФЗ. Болотный режим

был менее постоянен при накоплении верхней половины пласта в районе шахты “Восточная” и нижней половины пласта на участке шахты “Западная”, где наряду с пластообразующим (БОПФЗ) накапливались и второстепенные, а также акцессорные фациальные типы торфа-угля.

Угольный пласт 11 (рис. 17)

Рассмотрение профиля пласта 11, изученного по шахтам “Восточная” (рельсовый штрек 1126), “Интинская” (конвейерно-рельсовый штрек 1129), “Западная-12” (конвейерно-рельсовый штрек 1116) и скважине 2760 в пределах Южно-Чернореческой площади выявило его сложное строение. В нем в целом прослеживаются до семи-восьми пачек угля, из них только пять установлены в скважине 2760 и прослеживаются на всей изученной площади, отделены они углистыми или слабоуглистыми аргиллитами, в единичных случаях озерными аргиллитами. Кроме выдержанных прослоев обнаруживаются и линзовидные, быстро выклинивающиеся, например, в верхней части разреза пласта шахты “Восточная” (мощность до 0,10 м). В результате пласт обретает еще более сложное строение и оказывается состоящим из 8 пачек угля. Выдержанный нижний прослой во всех изученных точках шахтных полей в скважине 2760 оказался почвой угольного пласта, поэтому здесь разрез пласта состоит из пяти пачек угля. Пласт угля относится к числу комплексных, но его угли принадлежат к различным генетическим группам: угли шахты “Восточная” и скважины 2760 – к II генетической группе, а шахт “Западная-12” и “Интинская” – к III генетической группе (телините-посттелинитовому типу угля). Угли характеризуются преобладанием торфов-углей с посттелинитовой структурой углеобразующего вещества. По шахте “Восточная” разрез пласта (мощность 2,61 м) состоит из комплекса генетических типов торфов-углей с преобладанием полублестящих полосчатых гелифюзинито-гелинито-посттелинитового ОВ фации БОПФЗ. По шахте “Западная-12” разрез представлен гелинито-гелифюзинито-посттелинитовыми генетическими типами торфов-углей (фация БОППГ), присутствуют также второстепенные и акцессорные генетические типы. В районе скважины 2760 основу пласта составляют гелифюзинито-гелинито-посттелинитовые типы торфов-углей фаций БОПФЗ и БОПФП, присутствуют в небольшом количестве и другие типы.

Анализ вещественно-петрографического состава отдельных пачек в разрезах пласта по шахтам и в скважине 2760, а также степени его выдержанности на изученной площади показывает следующее: нижняя пачка пласта по шахте “Восточная” сложена комплексом генетических типов торфов-углей, обогащенных гелефузенизированным веществом. К особенностям пачки относится матовый редкополосчатый зольный гелифюзинито-гелинитовый торф-уголь фации “сухих” болот (фация БПФС). Представленный этим типом угля слой в нижней его части прослеживается и по шахте “Интинская”, далее в разрезе пачки шахты “Западная-12” он замещается полуматовым полосчатым гелинито-гелифюзинито-посттелинитовым углем фации БОППГ, выклинивающимся на запад. Этим же типом сложена и верхняя часть пачки пласта, он образует слой мощностью до 0,10 м, который далее, подобно нижнему слою, замещается фациальным типом торфа-угля БОППГ по шахте “Западная-12” с дальнейшим выклиниванием на юго-запад. Средняя часть пачки на всей изученной площади сложена блестящими полосчатыми гелинито-телинитовыми генетическими типами углей фации БПГЗ.

Вторая пачка пласта 11 по шахте “Восточная” в основном представлена фациальным типом торфа-угля БОПФЗ, в средней ее части присутствует блестящий широкополосчатый гелинито-телинитовый крупнодревесный торф-уголь фации БПГЗ. Западнее, в пределах шахты “Интинская”, эта пачка сложена в основном полублестящим комплексно-полосчатым гелифюзинито-гелинито-посттелинито-

вым углем фации БОПФП, за исключением нижней и верхней частей, где фиксируются торфы-угли фаций БОППГ и БОППФ соответственно, т.е. состоящие в основном из гелефюзенизированных микрокомпонентов. В изученном разрезе шахты “Западная-12” они замещаются в основном гелинито-гелинитовыми генетическими типами углей фаций БПГЗ и БПГП. В нижней части пачки слой представлен торфом-углем фации БОПФЗ, слагающим всю пачку пласта в скважине 2760. Другие упомянутые выше фациальные типы в направлении этой скважины выклиниваются. В верхней части пачки разреза по шахте “Западная” линзовидный прослой углистого аргиллита в сочетании с нижележащим слоем полуматового гелинито-гелифюзинито-постстелинитового угля выклинивается в западном направлении. В этом же направлении мощность описанной пачки сильно уменьшается от 0,41 по шахте “Восточная” до 0,13 м в скважине 2760.

Третья пачка пласта по шахте “Восточная” состоит из двух фациальных типов полуматового тонкополосчатого, обогащенного гелифюзинитом угля фации БОППГ и полублестящего полосчатого гелинито-постстелинитового угля фации БОПГЗ. Фациальный тип БОППГ замещается в основном фациальным типом БОПФЗ в разрезе по шахте “Интинская” и частично типом БОПФП в основании пачки. Оба фациальных типа в западном направлении переходят в гелинито-постстелинитовый генетический тип фации БОПГЗ, слагая основную часть третьей пачки в разрезе пласта по шахте “Западная”. Этот фациальный тип в скважине 2760 оказывается замещенным комплексом фациальных типов торфов-углей, который состоит из полублестящего широкополосчатого гелифюзинито-гелинито-постстелинитового угля фации БОПФЗ, полуматового тонкополосчатого гелинито-гелифюзинито-постстелинитового угля фации БОППГ и матового линзовидно-полосчатого гелифюзинито-постстелинитового угля фации БОППФ.

Второй фациальный тип БОПГЗ третьей пачки по шахте “Восточная” в разрезе пачки по шахте “Интинская” замещен блестящим тонкополосчатым гелинито-гелинитовым мелкодревесным углем фации БПГП, вместо которого на шахте “Западная” появляется блестящий широкополосчатый гелинито-гелинитовый крупнодревесный торф-уголь фации БПГЗ и полуматовый тонкополосчатый гелинито-гелифюзинито-постстелинитовый уголь фации БОППГ. Одновременно уменьшается мощность слоя примерно от 0,20 до 0,10 м с последующим полным его выклиниванием в появившемся аргиллите, который в скважине 2760 имеет значительную мощность (0,30 м).

Четвертая пачка в разрезе пласта по шахте “Восточная” сложена полублестящим широкополосчатым гелинито-гелинитовым мелкодревесным торфом-углем фации БПГП, переходящим в разрезе пачки по шахте “Интинская” в гелинито-гелинитовый крупнодревесный тип угля фации БПГЗ, который выклинивается в западном направлении, и в полуматовый полосчатый гелинито-гелифюзинито-постстелинитовый фациальный тип БОППГ, прослеживаемый в западном направлении в разрезах пачки вплоть до скважины 2760 включительно.

Пятая пачка пласта по шахте “Восточная” сложена в основании полублестящим тонкополосчатым гелинито-постстелинитовым генетическим типом торфа-угля фации БОПГЗ, который в западном направлении сменяется блестящим широкополосчатым гелинито-гелинитовым мелкодревесным углем фации БПГП (шахта “Интинская”), а затем и крупнодревесным углем фации БПГЗ (шахта “Западная-12”), выклинивающимся до местоположения скважины 2760. Далее по разрезу пачки следует прослой углистого аргиллита, который после шахты “Интинская” выклинивается. Основной тип угля этой пачки – полуматовый полосчатый гелинито-постстелинитовый тип торфа-угля с повышенным содержанием микроскоп фации БОППГ, который фациально переходит в слой полублестящего полосчатого гелинито-гелинитового мелкодревесного торфа-угля фации БПГП (шахта “Интинская”). По шахте “Западная-12” пачка нацело представлена полуматовым тон-

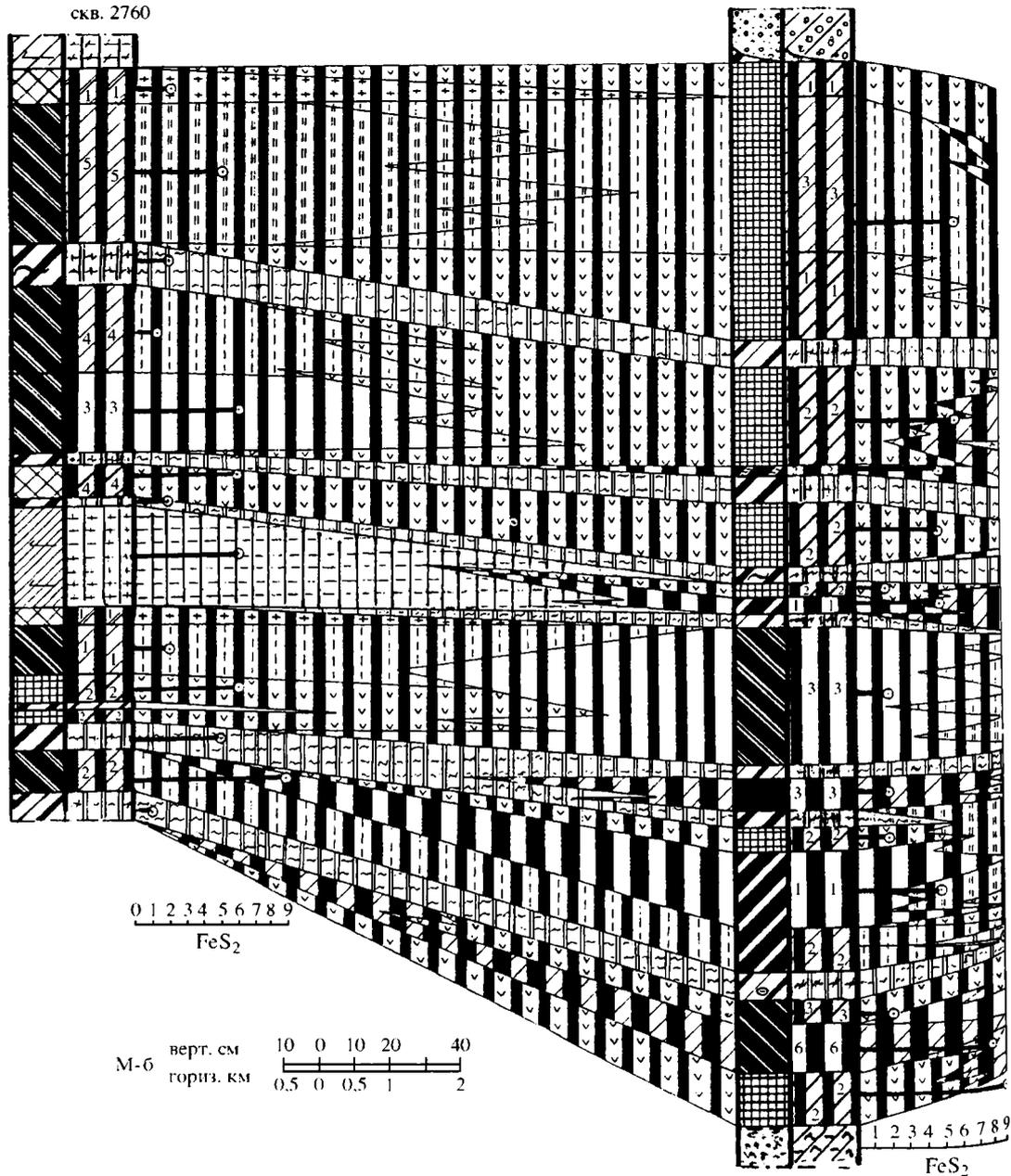
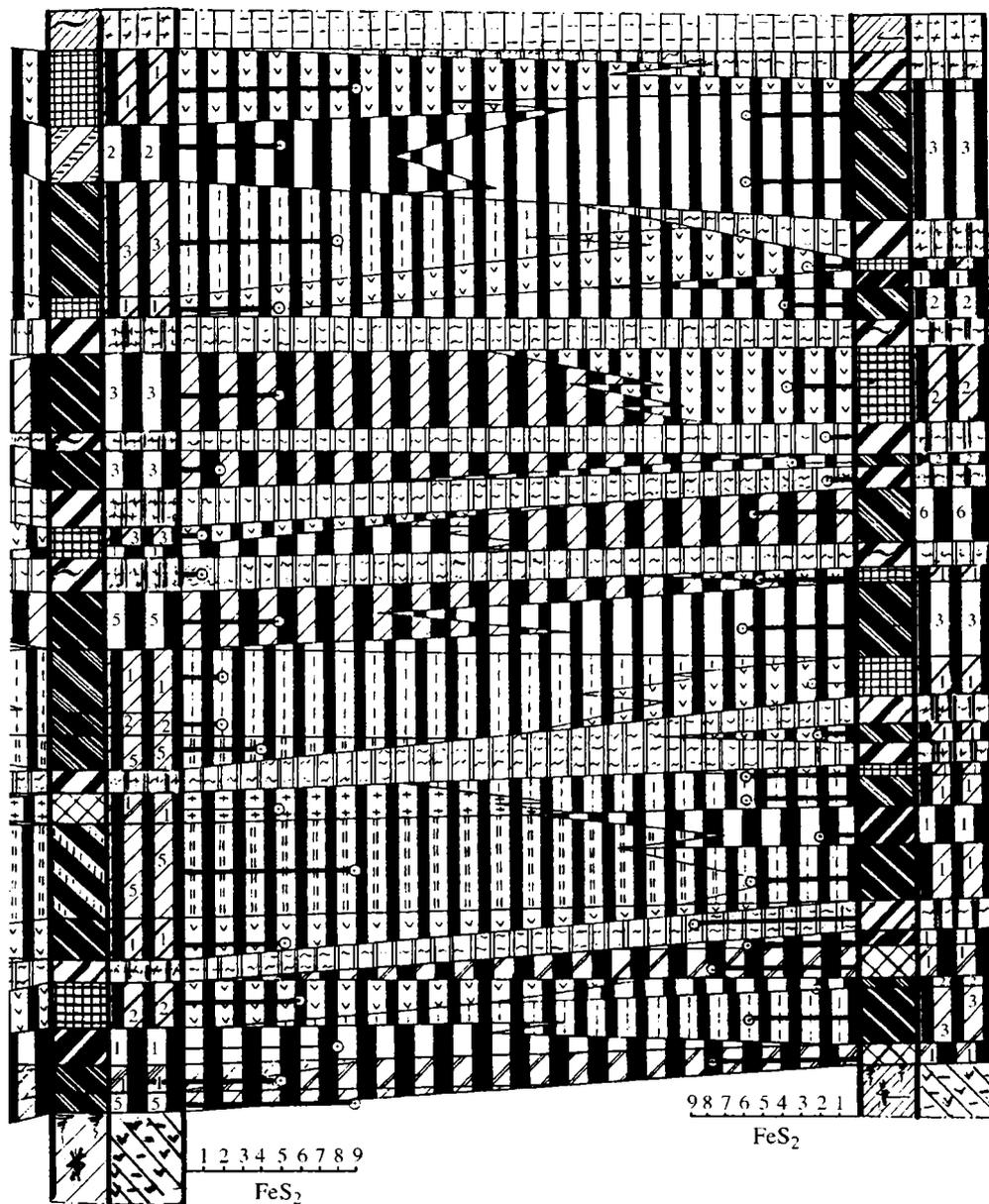


Рис. 17. Фациальный профиль угольного пласта 11 интинской свиты по линии скв. 2760 – шахты "Западная-12", "Интинская" и "Восточная" (г. Инта, P₂, Интинский угольный регион)

кополосчатым генетическим типом торфа-угля фации БОППГ, который на западе (скважина 2760) замещается фациально генетическими типами гелинито-посттелинитовым с гелифюзинитом фации БОПГЗ и гелифюзинито-гелинито-посттелинитовым фации БОППГ. При этом увеличивается общая мощность пачки от 0,39 (шахта "Западная-12") до 0,50 м (скважина 2760).



Шестая пачка по шахте "Восточная" представлена тремя генетическими типами: полублестящим гелинито-постстелинитовым фации БОПГЗ, блестящим гелинито-телинитовым крупнодревесным фации БПГЗ, который на коротких расстояниях выклинивается в западном направлении, и полуматовым тонкополосчатым гелифюзинито-гелинито-постстелинитовым фации БОПФП, прослеживающимся

по всей изученной площади распространения пласта, кроме разреза пачки в скважине 2760.

Седьмая пачка в разрезе пласта шахты “Восточная” отделена прослоем углистого аргиллита, который имеет мощность в пределах 0,10 м, но далее на запад быстро выклинивается и в этом же направлении шестая и седьмая пачки объединяются в одну. Седьмая пачка пласта по шахте “Восточная” сложена целиком гелинито-посттелинитовым с гелифюзинитом генетическим типом торфа-угля фации БОПГЗ. Он фациально переходит в линзовидный слой блестящего широкополосчатого гелинито-телинитового крупнодревесного генетического типа угля фации БПГЗ по шахте “Интинская”, ниже которого в разрезе этой шахты залегает полублестящий тонкополосчатый гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый торф-уголь фации БОПФЗ, прослеживающийся в разрезе пачки шахты “Западная” и выклинивающийся в направлении шахты “Восточная”. В разрезе скважины 2760 основу этой пачки составляет полублестящий тонкополосчатый гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый генетический тип торфа-угля, обогащенный крупными линзами кsilовитренофузена. Завершается угольный пласт на изученной площади его распространения полуматовым тонкополосчатым гелинито-гелифюзинито-посттелинитовым торфом-углем, часто содержащим глинисто-песчано-алевритовые линзы (БОППГ-1) фации БОППГ, в разрезе пачки в скважине 2760 он фациально переходит в матовый гелифюзинито-посттелинитовый генетический тип торфа-угля, который содержит значительное количество кварца и линзы глинисто-алевролитового материала (тип БОППФ-1 фации БОППФ).

Анализ распределения пирита в разрезах пласта 11 и на изученной площади его распространения показывает, что преобладающая оценка содержания пирита в пласте по шахтам и скважине определяется в 5 и 4 балла с отклонениями до 9, 8 и 2 баллов. Судя по усредненным баллам, намечается незначительное уменьшение пирита в направлении на запад, что видно на разрезе пласта в скважине 2760. Во всех изученных разрезах содержание пирита крайне неравномерно, так как чередуются слои то с большим, то с меньшим его содержанием, нередко даже с контрастным. Таким образом, каких-либо строгих, закономерных направленных изменений содержания пирита в пласте 11 не наблюдается.

Условия образования пласта 11 связаны с областью торфонакопления, характеризующейся в основном относительно подвижным геотектоническим режимом, на фоне которого существовали то более частые (нижняя часть пласта на шахте “Западная-12” и верхняя половина пласта на шахте “Интинская”), то более редкие (на шахте “Восточная”) периоды его активизации. Это контролируется соответственно преобладанием в разрезах пласта углей с посттелинитовой структурой их углеобразующего вещества, в комплексе с которым обнаруживаются угли с телинитовой структурой.

Древние торфяные болота почти всюду были лесные, в районе шахты “Восточная” в основном застойные, временами то слабо (фация БОПГЗ), то кратковременно проточные (фации БОПФЗ, БОППГ), иногда “сухие” (фация БПФС). Западнее в районе шахты “Интинская” характер болот в принципе не изменился, но еще далее на запад отмечается усиление проточности болот в начале второй половины процесса торфонакопления (фации БОПФЗ, БОППГ), а в пределах скважины 2760 Южно-Чернореченской площади болота преимущественно были проточными.

ТИПЫ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

По структуре и текстуре пластообразующих генетических и фациальных типов углей, изученных по шахтам Интинского месторождения и скважине 2760 (Южно-Чернореченская площадь), выделяются три генетические группы пластов (табл. 15, 16). К первой, весьма малочисленной, группе принадлежат угольные пласты с телинитовой структурой и текстурой органического вещества, образующие

Таблица 15

**Соотношение фациальных типов древних торфов-углей
и терригенно-глинистых осадков в угольных пластах Интинского угольного региона**

Номера угольных пластов	Название шахты, номер скважины	Фациальный тип торфа-угля, %		Прослой пород*, %
Телинитовый				
5	"Западная-11"	83,09	—	16,91
8	"Интинская"	58,04	31,17	11,79
Телинито-посттелинитовый				
0	Скв. 2760	25,75	74,25	—
3	Скв. 2760	30,50	55,96	13,54
4	"Глубокая"	34,56	56,64	8,80
	"Капитальная"	30,35	52,43	17,25
5	"Глубокая"	27,71	43,14	26,15
	"Капитальная"	26,82	56,21	16,97
7	"Глубокая"	32,46	39,62	27,92
8	Скв. 2760	25,81	63,01	11,18
11	"Западная-12"	26,75	58,74	14,51
	"Интинская"	29,93	50,22	20,55
Посттелинитовый				
1	Скв. 2760	—	93,00	7,00
	"Западная-11"	14,50	70,82	14,08
2	Скв. 2760	8,25	91,75	—
3	"Капитальная"	19,00	63,21	17,79
4	Скв. 2760	5,74	75,71	21,55
	"Западная-11"	8,23	78,10	13,67
5	Скв. 2760	5,62	92,73	1,65
6	Скв. 2760	—	96,88	3,12
7	Скв. 2760	9,12	70,83	20,05
8	"Западная-12"	5,26	80,99	13,75
	"Восточная"	17,18	68,26	14,56
9	Скв. 2760	16,17	72,07	11,76
	"Восточная"	17,37	71,51	11,12
10	Скв. 2760	6,00	89,00	5,00
	"Западная-12"	11,13	69,71	19,16
	"Интинская"	23,15	53,73	19,77
	"Восточная"	19,54	61,22	19,34
11	Скв. 2760	—	69,13	30,87
	"Восточная"	11,40	65,80	24,80

* Прослой углистых аргиллитов и мелкозернистых алевролитов, совершенно не учитывается зольность самих углей.

группу телинитовых углей. К ней относятся два угольных пласта – 5 и 8 по шахтам "Западная-11" и "Интинская". Вторую, более значительную, группу составляют угольные пласты смешанного состава – телинито-посттелинитовые угольные пласты 0, 3, 4, 5, 7, 8, 11 преимущественно в шахтах "Глубокая", "Капитальная" и некоторых других. В основном же группу представляют посттелинитовые угли (19 точек отбора из 31), где основной посттелинитовой массы содержится, как пра-

Таблица 16

**Содержание фациальных типов древних торфов-углей
и терригенно-глинистых пород в угольных пластах Интинского угольного региона**

Номер пластов угля	Название шахты, номер скважины	Фациальные типы древних торфов-углей						
		Группа теллинитовых углей						
		подгруппы углей						
		I-1			II-1	II-2	II-3	
		БПГЗ	БПП	БПО	БФП	БФС	БФК	БОПЗ
0	Скв. 2760	25,75	-	-	-	-	-	-
1	Скв. 2760	-	-	-	-	-	-	7,00
	"Западная-11"	14,50	-	-	-	-	-	8,50
2	Скв. 2760	8,25	-	-	-	-	-	-
3	Скв. 2760	30,50	-	-	-	-	-	-
	"Капитальная"	19,00	-	-	-	-	-	8,02
4	Скв. 2760	-	5,74	-	-	-	-	36,13
	"Западная-11"	8,23	-	-	-	-	-	-
	"Глубокая"	34,56	-	-	-	-	-	33,02
	"Капитальная"	30,35	-	-	-	-	-	-
5	Скв. 2760	-	-	5,62	-	-	-	55,65
	"Западная-11"	50,14	32,95	-	-	-	-	-
	"Глубокая"	27,71	-	-	-	-	-	43,14
	"Капитальная"	26,82	-	-	-	-	-	26,27
6	Скв. 2760	-	-	-	-	-	-	24,72
7	Скв. 2760	9,12	-	-	-	-	-	5,50
	"Глубокая"	32,46	-	-	-	-	-	14,28
8	Скв. 2760	6,37	19,44	-	-	-	-	27,41
	"Западная-12"	5,26	-	-	-	-	-	5,50
	"Интинская"	19,23	29,84	-	8,97	-	-	-

Фацциальные типы древних торфов-углей							Фацциальные типы осадков-пород		Генетические типы древних торфов-углей
Группа посттелининовых углей									
подгруппы углей									
III-1		IV-1		V-1	V-2	VI-1	033	034	
БОПГП	БОПГС	БОПФЗ	БОПФП	БОППГ	БОППФ	БОПСГ			
23,16	51,09	-	-	-	-	-	-	-	Телинито-посттелининовый
10,50	-	75,50	-	-	-	-	7,00	-	Посттелининовый
-	13,25	31,15	-	17,92	-	-	6,00	8,08	- " -
12,77	51,97	27,01	-	-	-	-	-	-	- " -
55,96	-	-	-	-	-	-	7,24	6,30	Телинито-посттелининовый
-	-	44,11	3,68	7,40	-	-	3,05	14,74	Посттелининовый
18,56	-	18,03	-	-	-	-	13,10	8,45	- " -
26,57	-	21,55	15,00	8,27	6,71	-	1,66	12,01	- " -
-	-	11,11	-	12,51	-	-	-	8,80	Телинито-посттелининовый
-	-	28,11	11,66	12,66	-	-	-	17,25	- " -
-	-	-	5,21	31,87	-	-	1,65	-	Посттелининовый
-	-	-	-	-	-	-	16,91	-	Телинито-вый
-	-	-	-	-	-	-	26,15	-	Телинито-посттелининовый
13,12	-	-	-	16,82	-	-	16,87	-	- " -
6,26	-	47,31	-	18,59	-	-	3,12	-	Посттелининовый
38,72	-	15,10	-	6,01	-	5,50	20,05	-	- " -
-	14,83	10,51	-	-	-	-	27,92	-	Телинито-посттелининовый
3,83	-	-	14,55	17,22	-	-	11,18	-	- " -
-	-	37,47	-	13,90	-	-	13,75	-	Посттелининовый
11,25	-	11,52	-	-	7,40	-	11,79	-	Телинито-вый

Таблица 16 (окончание)

Номер пластов угля	Название шахты, номер скважины	Фациальные типы древних торфов-углей						
		Группа телинитовых углей						
		подгруппы углей						
		I-1			II-1	II-2	II-3	
		БПГЗ	БПГП	БПГО	БПФП	БПФС	БПФК	БОПГЗ
8	"Восточная"	17,18	-	-	-	-	-	-
9	Скв. 2760	16,17	-	-	-	-	-	-
	"Восточная"	3,12	14,25	-	-	-	-	-
10	Скв. 2760	6,00	-	-	-	-	-	-
	"Западная-12"	11,13	-	-	-	-	-	12,83
	"Интинская"	7,46	2,61	-	13,43	-	-	-
	"Восточная"	9,02	10,52	-	-	-	-	5,26
11	Скв. 2760	-	-	-	-	-	-	11,78
	"Западная-12"	8,19	6,45	-	-	7,53	4,58	13,69
	"Интинская"	12,82	16,41	-	-	-	-	-
	"Восточная"	5,80	5,60	-	-	-	-	26,70

вило, не менее 70–80%, а иногда ее содержание составляет более 90% (в скважине 2760 по пластам (в %): 1 – 93; 2 – 91,75; 5 – 92,73; 6 – 96,88). Угли второй и третьей групп связаны в основном с озерно-болотными, аллювиально-озерно-болотными обстановками. Угли первой, телинитовой, группы принадлежат соответственно к прибрежно-морской (лагунной) – пласт 5 и к аллювиально-прибрежно-морской обстановкам – пласт 8 – осадко- и торфонакопления.

Анализ строения угольных пластов, изученных даже в отдельных точках, показывает, что они имеют весьма сложное строение и лишь за некоторым исключением (пласт 5, шахта "Западная-11") имеют однородный телинитовый состав (83,03%), если не принимать во внимание пяти прослоев углистой породы (16,97%). В основной массе это посттелинитовые угли; второстепенные и акцессорные микрокомпоненты ОВ присутствуют за счет отдельных элементов посттелинита. А если учесть минеральный состав как отдельных прослоев, так и самих углей, то они весьма зольные, а в отдельных случаях зольность будет достигать 45%, или выходить за пределы 50%, когда весьма зольный уголь превращается в угленосную породу. Поэтому практически все угли образовались в подвижных, сильно- или относительно сильноподвижных, застойных, то слабо, то сильно проточных болотах.

Совсем иная картина наблюдается (см. табл. 16) в телинито-посттелинитовых углях. Здесь основная масса представлена посттелинитовым веществом, а в совокупности с минеральной примесью составляет до 75–80% от общей массы.

Фациальные типы древних торфов-углей							Фациальные типы осадков-пород		Генетические типы древних торфов-углей
Группа постстелинитовых углей									
подгруппы углей									
III-1		IV-1		V-1	V-2	VI-1	033	034	
БОПГП	БОПГС	БОПФЗ	БОПФП	БОППГ	БОППФ	БОПСГ			
17,27	–	40,69	–	–	10,30	–	14,56	–	Постстелинитовый
10,80	–	6,56	–	12,02	17,17	–	11,76	–	– " –
9,76	–	35,75	–	6,25	–	–	11,12	–	– " –
–	–	89,00	–	–	–	–	5,00	–	– " –
14,66	–	23,53	–	4,21	–	–	12,50	6,66	– " –
–	–	56,73	–	–	–	–	19,77	–	– " –
–	–	38,83	–	17,03	–	–	17,29	2,05	– " –
–	–	25,17	–	6,86	6,00	–	13,72	17,15	– " –
–	–	20,49	12,97	11,59	–	–	–	14,51	Телинитопостстелинитовый
–	–	19,98	14,21	16,03	–	–	2	17,45	– " –
15,88	1,00	14,68	5,54	–	–	–	5,50	19,30	Постстелинитовый

Еще контрастнее содержание постстелинитового вещества в постстелинитовых углях, его количество колеблется от 61,22 до 92,73% (пласт 5 в скважине 2760) и даже до 96,88% (пласт 6, скважина 2760) при отсутствии других генетических типов ОВ. Здесь в большинстве случаев содержание телинитовой составляющей не превышает 15–20%, а в основном оно колеблется от 7 до 12%.

Содержание минеральной примеси (без учета зольности самих угольных пластов) варьирует гораздо меньше, хотя в ряде случаев имеются большие расхождения (от 3,12% в скважине 2760 до 30,87%), но в среднем она составляет 14–15% от общей массы угля.

Изученные угли в пределах угольного региона имеют, как правило, рабочую мощность, но она часто меняется на довольно небольших расстояниях. Наиболее выдержанные по мощности угли расположены в центре унаследованного прогиба, который в настоящее время носит название Лемвинское опускание. Мощность угольных пластов и их число уменьшаются примерно от центра г. Инты в северном и южном направлениях. Не исключено, что по направлению на запад и северо-запад качественная характеристика угольных пластов несколько улучшается, но затем за счет их разубоживания она вначале ухудшается, а затем они замещаются породами прибрежно-морского генезиса, поскольку происходит замещение угленосных отложений морскими образованиями.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Анализ строения, характеристики и типов угольных пластов Интинского угольного региона показывает, что болота в зарождавшемся Предуральском прогибе были не совсем благоприятными для углеобразования, поскольку все угольные пласты содержат большое количество минеральной примеси. Это было связано с необычайно повышенным выносом терригенно-глинистого материала реками, стекавшими с воздымавшегося Уральского кряжа. В отличие от большинства угольных регионов, здесь или размеры области сноса опережали процесс формирования болотных ландшафтов, или последние находились слишком близко от воздымавшегося Уральского кряжа. В обоих случаях выносимый реками обломочный материал оседал в близрасположенных болотах и возникающие торфяные залежи обогащались повышенным содержанием минеральной примеси. Это приводило к тому, что почти все телинитовые и посттелинитовые угли связаны не с аллювиально-озерно-болотными и аллювиально-прибрежно-морскими, а с озерно-болотными парагенезами.

2. Среди изученных углей Интинского угольного региона выделены три генетические группы пластов – телинитовая, телинито-посттелинитовая и посттелинитовая. Они содержат в каждом пласте (не исключая пласты 0 и 2 в скважине 2760) то или иное количество породных углистых прослоев или просто прослоев аргиллитов или мелкозернистых алевролитов озерного генезиса. Эти прослои, как правило, выдержаны по мощности, во всяком случае между шахтами Интинского месторождения угля, в то время как фациальные, а особенно генетические типы углей имеют невыдержанную мощность из-за озерного ландшафта. В пределах каждой фации генетические типы фациально замещаются даже на коротких расстояниях или просто выклиниваются.

3. Телинитовые и телинито-посттелинитовые угли интинской свиты (уфимский ярус) характеризуются большим разнообразием генетических типов и фаций, среди которых преобладают гелинито-телинитовые и гелинито-посттелинитовые типы угля с примесью гелефюзенизированных микрокомпонентов. Посттелинитовые угли связаны с более однообразными генетическими типами и фациями, основу которых составляют гелифюзинито-гелинитовые и гелинито-гелифюзинито-посттелинитовые угли.

4. Каких-либо отчетливых и закономерных связей содержания пирита со стратиграфией угольных пластов, с генетическими типами угольных пластов и генетическими типами и фациями, а также с их распространением по площади не наблюдается.

5. Анализ перечисленных признаков, как-то: сложное строение органического вещества углей и угольных пластов в основном, значительное развитие колломорфного гелефюзенизированного материала в сочетании с повышенным содержанием терригенного кварца, указывает на принадлежность Интинского угольного месторождения в целом к окраинной внутренней зоне области пермского торфонакопления. Эти же признаки в сочетании с углеобразующей ролью гелифицированных микрокомпонентов позволяют судить о достаточной обводненности интинских торфяных болот и об их повсеместной то более сильной, то слабой проточности с эпизодическими и кратковременными периодами “осушений”, когда накапливались скопления гелефюзенизированных форменных элементов. Характерные для гелифицированного вещества углей телинитовые и посттелинитовые структуры подчеркивают условия подвижности области интинского торфонакопления, а широкое развитие процессов сульфидообразования железа в период формирования торфа свидетельствует о ее приуроченности к побережью морского бассейна. Доминантная роль кордаитов в растительных сообществах интинских торфяных

болот указывает на умеренный климат в период торфообразования, который, однако, был не очень влажным.

6. Судя по величине отражения витринита ($R_{\max} = 0,60 \div 0,65\%$) и комплексу петрографических признаков, термальная история Интинского угольного месторождения в пермское время обусловлена палеотемпературами в пределах 100 °С.

7. Низкая стадия литогенеза в ряду длиннопламенных каменных углей, а главное, повышенное содержание в них рассеянного кварца и обогащенность вкрапленностью сульфидов железа, позволяют рассматривать угли Интинского месторождения в природном состоянии лишь как энергетические. Однако очистка ОВ углей от кварца, а также от сульфидов железа методом электромагнитной сепарации в токе воздуха позволит “облагородить” и использовать их более рационально в качестве добавки к коксовым шихтам. Для этого есть основания, так как в вещественном составе углей Интинского месторождения преобладают плавкие компоненты как теллинитового, так и посттелинитового гелефицированного вещества в сочетании с реакционно-способной гелефюзенизированной opak-массой.

8. Освободившийся после “очистки” углей серный концентрат может быть использован в производстве серной кислоты для местных нужд и в качестве составной части в сельскохозяйственных удобрениях.

ТИПЫ ПОРОД ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ И ИХ МИНЕРАЛЬНО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Пермские отложения Интинского региона включают комплекс различных типов терригенных пород: конгломератов, гравелитов, песчаников, алевролитов, аргиллитов, известняков, каменных углей, углистых алевролитов и аргиллитов, а также чередование алевролитов и песчаников.

Наиболее широкое распространение в разрезе центральной и западной частей района имеют алевролиты и аргиллиты, составляющие до 50–60% разреза, на втором месте по значению стоят песчаники (30–45%), содержание известняков, гравелитов и конгломератов не превышает нескольких процентов. Подобные соотношения характерны также для нижнемелового комплекса восточных частей района. В верхнепермских отложениях роль конгломератов и гравелитов значительно возрастает, достигая 20–25% разреза.

КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД

Приводимая ниже характеристика названных типов пород основана на изучении отложений верхней и нижней перми в разрезах по рекам Косью, Кожим, Шарью и ряда скважин.

К о н г л о м е р а т ы, присутствующие лишь в отложениях верхней перми, представлены крупногалечными, среднегалечными и мелкогалечными разностями. Все три разности присутствуют лишь в верхнепермском комплексе восточной части Интинского региона, в разрезе по р. Лыа-Ю. Они характеризуются плохой сортировкой, значительными вариациями размера галек (в частности, присутствием валунов в крупно-среднегалечных разностях, крупных галек – в мелкогалечных), нередко включения крупных витренизированных стеблей и фрагментов стволов деревьев. Породы окрашены в серый или буровато-серый цвет, практически не слоисты, гальки имеют полуокатанную форму. Роль цемента в них играет песчано-гравийный материал. Конгломераты в этих районах образуют прослои и линзы мощностью от долей метра до 5–10 м.

В центральных и восточных районах Интинского региона конгломераты представлены мелкогалечными разностями; они отличаются средней сортировкой, близкими размерами галек, а также окатанной и полуокатанной их формой, хотя в ряде случаев среди них присутствуют угловатые обломки алевролитов, заимствованных из самой угленосной толщи. Слоистость в породах не обнаружена. Мощность горизонтов конгломератов в этой части района изменяется от долей метра до 1–2 м. В скважине 2768 (Чернореченский участок) эти породы установлены в одном из горизонтов нижней части интинской свиты.

Гравелиты установлены в интинской и сейдинской свитах. В центральной и западной частях региона присутствуют лишь мелкозернистые, а в восточной – также средне- и крупнозернистые разновидности. Породы окрашены в серый или буровато-серый цвет, их сортировка средняя или слабая, они неслоисты или обнаруживают слабо выраженную крупную косую, горизонтальную и волнистую слоистость. Часто наблюдаются включения крупных и мелких растительных остатков, аттрита, иногда гравийных зерен и мелких галек. Их мощность в восточных частях региона колеблется от нескольких метров до 10–15 м, в центральных и западных частях она не превышает 1–3 метров.

Песчаники. Среди них наибольшее распространение имеют мелко- и среднезернистые разновидности. Они окрашены в серый или зеленовато-серый цвет, обычно обнаруживают различные типы слоистости, реже они не слоисты. На плоскостях наложения присутствует значительная примесь аттрита; в крупнозернистых разновидностях иногда встречаются крупные и мелкие углефицированные или сидеритизированные стебли растений.

Как песчаники, так и гравелиты имеют в целом среднюю сортировку и, как показывает микроскопическое изучение, (табл. XXXVI–XXXVIII), сложены обломками, имеющими близкую размерность. Породы характеризуются довольно высоким содержанием глинистого материала, играющего роль цемента. В интинской и сейдинской свитах такой материал составляет 15–20%, в леворкутской и талатинской свитах – 10–15%, а в бельковской и гусиной – 5–7%. Изменение количества глинистого материала связано с прогрессирующим уплотнением по мере глубины их бывшего погружения. В верхней части разреза глинистый материал окрашен в буровато-серый цвет и состоит из беспорядочно-ориентированных частиц. Тип цементации порово-пленочный. В крупных порах средне- и крупнозернистых песчаников и гравелитов иногда фиксируется зональное строение глинистого материала цемента: бесцветный агрегат смектита с высоким двупреломлением и низкими показателями преломления или каолинита, образующего характерные вермикулитоподобные агрегаты, выполняют центральные части пор, а зеленый агрегат крустификационного хлорита расположен по их периферии.

В песчаниках талатинской, бельковской и гусиной свит глинистый материал цемента окрашен в зеленовато-серый цвет. В нем вследствие уплотнения пород преобладает цемент пленочного типа с меньшей долей порового. В первом глинистые частицы обычно ориентированы вдоль границ обломочных зерен. Для порового цемента, выполняющего крупные поры, характерно беспорядочное расположение частиц, но в некоторых случаях они обнаруживают крустификационное строение, обычно более отчетливое по периферии пор. В этих частях разреза часто встречаются явления взаимного растворения зерен в зонах их контакта, возникают конформные и некорпорационные структуры, широкое распространение получает регенерация зерен кварца.

Важную роль в цементации песчаников и гравелитов играет карбонатный материал, всегда более поздний по отношению к глинистому цементу. Он присутствует в виде изолированных выделений либо выполняет практически все поры, почти нацело замещая глинистый цемент и корродируя многие обломочные зерна, в первую очередь зерна кварца и биотита. Роль карбонатного материала в песчаниках минимальна для сейдинской свиты и постепенно возрастает вниз по разрезу.

Алевролиты и аргиллиты серые, темно-серые, в редких случаях буровато-красные, розовые или пятнистые. В последнем случае в породе чередуются неправильные участки зеленовато-серого, розового и буровато-

красного цвета. Среди пород присутствуют неслоистые разности со щебенчатым и комковатым изломом, а также разности с отчетливой косой, косо-волнистой, горизонтально-волнистой и горизонтальной слоистостью, проявившимися благодаря скоплениям аттрита, крупных и мелких растительных остатков, а также чередованию слоев с различной размерностью слагающего их материала.

Породы, представляющие собой чередование слоев мелкозернистых и крупнозернистых алевролитов, алевролитов и аргиллитов, алевролитов и печаников, описывались как переслаивание этих разностей. В зависимости от мощности слоев выделялись три типа переслаивания: крупное (мощность слоев от 1 до 5 см); мелкое – от 1 см до 1 мм и тонкое (меньше 1 мм).

Алевролиты континентальных фаций обычно содержат значительную примесь глинистого или даже мелкопесчаного материала (табл. XXXIX), а аргиллиты – алевролитового материала (табл. XL, 1, 2), реже встречаются тонкоотмученные разности аргиллитов, почти не содержащие алевролитовых частиц (табл. XL, 3, 4). Алевролиты и аргиллиты континентальных и заливно-лагуновых фаций содержат значительную примесь растительного материала, представленного тонкодисперсным веществом, пропитывающим породу (табл. XXXIX, 3), или разных размеров бесформенными фрагментами растительных тканей. В породах, подстилающих угольные пласты, нередко присутствуют выделения аутигенного каолинита (табл. XL, 4).

Алевролиты и аргиллиты морских фаций отличаются в целом более высокой сортировкой по сравнению с аналогичными породами континентальных фаций. Для них характерно меньшее содержание растительного материала и присутствие фрагментов морской фауны (табл. XLI, XLII, 1, 2, 3).

В сейдинской и интинской свитах алевролиты и аргиллиты слаболитифицированы, обычно размокают в воде. В лекворкутской и особенно в талатинской свите степень их литификации заметно возрастает, в бельковской свите алевролиты и аргиллиты представлены плотными разностями, совершенно не размокающими в воде. Мощность горизонтов алевролитов и аргиллитов варьирует от одного-двух десятков сантиметров до нескольких десятков или сотен метров.

Известняки, присутствующие лишь в нижней части гусиной свиты, представлены органогенно-детритовыми разностями. Они окрашены в светло-серый и серый цвет, массивные, неслоистые или со слабо выраженной горизонтальной и волнистой слоистостью, проявляющейся благодаря неравномерному содержанию терригенного материала, вариациям окраски пород. В породах в большом количестве присутствуют раковины брахиопод, морских линий, мшанок, одиночных кораллов.

Микроскопическое изучение известняков (табл. XLII, 4; XLIII, 1–4) показывает значительное содержание в них фрагментов различных организмов с размерами от долей миллиметра и выше. Среди них диагностируются те же организмы, раковины которых фиксируются при микроскопическом изучении пород. В небольшом количестве присутствуют остатки фораминифер. Всегда в заметном количестве содержится примесь обломочного материала песчаной и алевролитовой размерности, включая кварц, полевые шпаты, обломки пород, слюды. В зависимости от соотношения кластогенных алюмосиликатных компонентов и раковинного детрита можно наметить все стадии перехода органогенно-детритовых известняков сначала в карбонатные алевролиты и песчаники с примесью обломков раковин, а затем в бескарбонатные разности. Мощность горизонтов известняков не превышает 1,5–2 м.

МИНЕРАЛЬНО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ И ПЕТРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОРОД

Хотя исследование различных аспектов накопления угленосной формации Печорского бассейна продолжалось в течение нескольких десятилетий, но в геологической литературе имеется весьма мало данных о минерально-петрографическом составе терригенных отложений и их постседиментационных преобразованиях. К числу работ, рассматривающих эти проблемы на примере месторождения Халмер-Ю, относится работа А.Г. Коссовской [32]. Минерально-петрографические и некоторые геохимические особенности пермских угленосных отложений в разрезе по р. Кожим описаны в работе Я.Э. Юдовича и др. [87].

Между тем, знание основных особенностей минерального состава кластогенных породообразующих и аксессуарных компонентов терригенных пород, как и минерального состава их глинистой фракции, выявление положения былых областей сноса, развитого в них петрофонда имеет важное значение для более полной реконструкции ландшафтно-палеогеографических условий, существовавших в пределах региона в пермское время.

Для восполнения указанных пробелов при изучении пермских отложений Интинского углепромышленного региона нами было проведено тщательное исследование минералогии кластогенных (породообразующих и аксессуарных) и глинистых компонентов пород с применением ряда современных методик. Материалы такого исследования использованы для восстановления состава пород, которые были развиты в пределах древних областей сноса.

В ходе изучения вещественного состава пород использовались материалы всего комплекса пермских отложений, развитых в Интинском регионе, включая нижний (гусиную, бельковскую, талатинскую, лекворкутскую свиты) и верхний (интинскую и сейдинскую свиты) отделы. При этом в исследовании был вовлечен весь спектр пород от наиболее грубозернистых конгломератов до наиболее тонкозернистых аргиллитов и глин. Комплекс верхнепермских отложений изучен наиболее полно в разрезе скважины 2768, а нижнепермских – в разрезе по р. Кожим.

Подобное комплексное изучение всего разнообразия пород, отдельные разновидности которых обладают специфическими особенностями минерально-петрографического состава, позволяет наиболее полно восстановить основные черты исходного терригенного материала, поступавшего из областей размыва в область осадконакопления.

СОСТАВ ГАЛЕК КОНГЛОМЕРАТОВ

Этот тип пород широко представлен в интинской и сейдинской свитах в разрезе по р. Лыя-Ю (Юсь-Йоль). Здесь для изучения были взяты 300 галек из горизонта среднегалечного конгломерата в средней части обнажения № 2 (схема нумерации А.П. Ротая), представляющей сейдинскую свиту.

Проведенное макро- и микроскопическое изучение галек показало присутствие среди них следующих типов пород (%): сильноокварцованные олигомиктовые и аркозовые песчаники 33, кислые эффузивы 23, кремнистые породы 16, кремнисто-глинистые и глинистые сланцы 11, окварцованные алевролиты 10, окварцованные вулканомиктовые граувакковые песчаники 2, граниты и гранодиориты 3, средние и основные эффузивы 2. Количественное соотношение этих пород в гальках конгломератов приведено на рис. 18. Породы, слагающие гальки, характеризуются следующими особенностями:

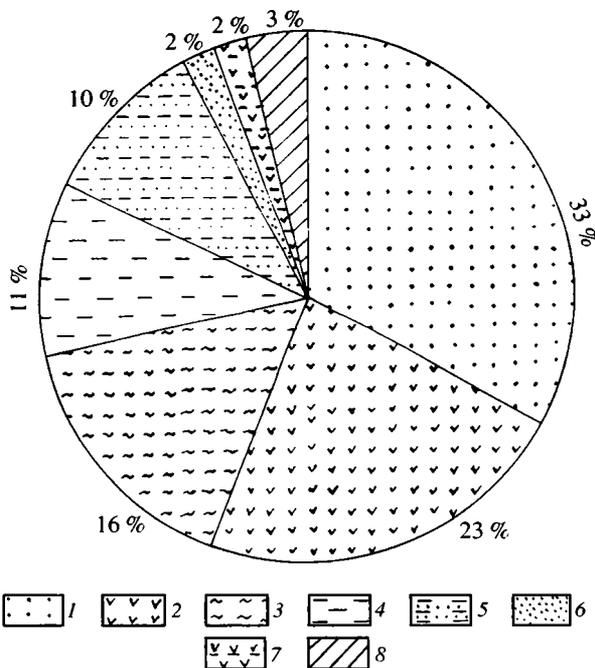


Рис. 18. Минеральный состав галек конгломератов сейдинской свиты по р. Лыя-Ю, Р₂, Интинский угольный регион

1 – сильнокварцованные олигомиктовые и аркозовые песчаники; 2 – кислые эффузивы; 3 – кремнистые породы; 4 – кремнисто-глинистые и глинистые сланцы; 5 – окварцованные аеололиты; 6 – окварцованные вулканомиктовые граувакковые песчаники; 7 – средние-основные эффузивы; 8 – граниты и гранодиориты

Сильноокварцованные олигомиктовые песчаники представлены мелко-средне-крупнозернистыми разностями с варьирующим соотношением в них преобладающих компонентов: от разностей с резким преобладанием обломков кварца до разностей с примерно равным содержанием зерен кварца и полевых шпатов. В первом случае обломки кварца заметно окатаны, а нередко имеют хорошо окатанную форму. Они обычно заметно регенерированы, а былые их очертания фиксируются тонкой пленочкой глинистых частиц. Кварцевый материал выполняет практически все поровое пространство. О былом присутствии глинистого материала в этих породах свидетельствуют чешуйки слюд среди кварца и скопления неопределимых частиц вдоль былых границ обломков. Некоторые участки кварцевого цемента в порах окрашены в бурый цвет за счет примеси тонкодисперсных гидроксидов железа. Не исключено, что их происхождение связано с замещением кварцем исходного глинистого цемента пород.

В аркозовых разностях обломки кварца и полевого шпата в большинстве слабоокатаны, зерна кварца заметно регенерированы. Цемент пород сложен новообразованным кварцем, в котором обычно присутствуют скопления чешуек биотита, мусковита, хлорита, представляющие реликты исходного глинистого цемента. Части структуры конформного, инкорпорационного, реже микростилолитового сочленения зерен.

Кислые эффузивы представлены в разной степени измененными и поэтому не всегда уверенно диагностируемыми породами с аплитовой, трахитовой и микрофелъзитовой структурой. Среди выделений помимо кварца определены кислые плагиоклазы, калиевые полевые шпаты, замещенные агрегатом бесцвет-

ного серицита или бурых глинистых частиц. Зерна полевого шпата имеют обычно идиоморфный габитус, некоторые выделения кварца и полевых шпатов несколько оплавлены.

Основная масса пород характеризуется еще более высокой степенью изменений (серицитизацией, глинитизацией), чем полевые шпаты выделений. Встречаются породы, где основная масса переполнена агрегатом гематита и окрашена в розовый или бурый цвет.

Кремнистые породы. В них основную роль играет тонкоагрегатный и прозрачный кварцевый агрегат. Часто он содержит заметную примесь глинистого материала и в этом случае приобретает буроватую окраску. Обычно в разных количествах присутствуют остатки радиолярий, полностью перекристаллизованных и выполненных агрегатом кварца. В редких случаях такие остатки сохраняют реликты камер. При высоком содержании остатков радиолярий порода приближается к радиоляриту. Встречены углеродисто-кремнистые разности пород, окрашенные в темный, почти черный цвет благодаря высокому содержанию органического вещества и пирита. Породы обычно разбиты трещинами, заполненными агрегатом кварца.

Кремнисто-глинистые сланцы. Среди галек встречены глинистые, кварц-мусковитовые, кварц-эпидотовые и кремнисто-глинистые сланцы. Глинистые сланцы сложены тонкочешуйчатым агрегатом глинистых частиц, ориентированных однообразно с одновременным угасанием при скрещенных николях. В нем заключены отдельные мелко- или крупноалевролитовые зерна кварца, нередко фиксируется тонкоагрегатный кремнистый материал. Буровато-серая окраска пород определяет присутствие окисного железа или тонкодисперсного органического вещества.

Кварц-мусковитовые и кварц-хлорит-эпидотовые сланцы состоят главным образом из кварца, образующего удлиненные и ориентированные в одном направлении зерна и заключающего чешуйки мусковита или хлорита и эпидота. В породах нередко фиксируется полосчатость вследствие неодинаковой размерности слагающих их зерен кварца и различного содержания в них мусковита или хлорита и эпидота.

Кремнисто-глинистые сланцы сложены тонкодисперсным прозрачным или слабопросвечивающимся кремнистым и глинистым материалом, часто заключающим отдельные раковины перекристаллизованных радиолярий, выполненных кремнисто-глинистой массой, аналогичной остальной породе.

Окварцованные алевролиты по соотношению порообразующих кластогенных компонентов близки к вышеописанным сильноокварцованным олигомиктовым и аркозовым песчаникам; среди таких компонентов основную роль играют обломки кварца, кислых плагиоклазов и калиевых полевых шпатов. Зерна кварца обычно сильно регенерированы, а полевых шпатов – серицитизированы или глинизированы. Изредка встречаются сильно деформированные чешуйки мусковита, биотита, хлорита. Роль цемента играет кварц, представленный мелкокристаллическим агрегатом либо неправильными выделениями с размерами 0,5–0,7 мм. В кварцевом цементе фиксируются реликты исходного глинистого цемента пород, представленного непрозрачной тонкодисперсной массой глинистых частиц.

Средние и основные эффузивы представляют собой сильно-выветрелые разности. В них основная масса, как и темноцветные минералы, замещены хлоритом и гидроксидами железа. Заключенные в этом агрегате выделения плагиоклазов содержат тонкодисперсную массу соссюрита, хлорита, кальцита. Определенное минерального состава наиболее сохранившихся выделений свидетельствует о преобладании среди них андезина при ограниченном распространении битовнита.

О кварцованные вулканомиктовые граувакковые песчаники сложены обломками сильновыветрелых средних и основных эффузивов, подобных вышеописанным породам в гальках конгломератов. Размер обломков обычно не превышает 0,25 мм, реже 0,5 мм, они сцементированы кварцем, образующим мелкокристаллический агрегат или монокристаллические выделения с размерами до 0,5–0,7 мм. Среди кварца встречаются участки первичного глинистого цемента, сложенного темно-зеленой массой глинистых частиц, в основном принадлежавших хлориту.

Граниты и гранодиориты, как правило, отличаются заметной выветрелостью, в них достаточно уверенно диагностируются лишь кварц и полевые шпаты, тогда как темноцветные минералы полностью разложены. Полевые шпаты (кислые плагиоклазы, ортоклаз) в разной степени изменены и замещены агрегатом глинистых частиц, что делает их нередко непрозрачными. Зерна кварца обычно обнаруживают облачное участие.

ПОРОДООБРАЗУЮЩИЕ КЛАСТОГЕННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ГРАВИЙНО-ПЕСЧАНЫХ И АЛЕВРОЛИТОВЫХ ПОРОД

Гравийно-песчаные и алевролитовые породы, составляющие основную часть разреза пермских отложений в регионе, имеют полимиктовый состав и содержат комплекс разнообразных минералов и пород. Так, песчаники характеризуются следующими соотношениями породообразующих компонентов (%): кварц 8–32, полевые шпаты 12–36, обломки пород – 45–75. В соответствии со схемой В.Д. Шутова [85], их можно сопоставить с полевошпат-кварцевыми, кварц-полевошпатовыми и полевошпатовыми граувакками (рис. 19, А, Б, В). Породообразующие компоненты песчаников характеризуются следующими особенностями.

Кварц. В соответствии со схемой классификации, предложенной А.Г. Коссовской [32], в осадочных породах выделяются следующие разновидности минерала:

а) кварц изверженных пород. К этой разновидности относятся изометричные угловатые зерна с однородным или обломочным угасанием при скрещенных николях, обычно содержащие включения кристаллов полевых шпатов, биотита, турмалина, циркона, скопления пыли, пузырьков газа или жидкости;

б) кварц метаморфических пород – удлиненные и изометричные угловатые обломки, сильно катаклазированные, со смешанным мозаичным или шестоватым угасанием, нередко с включениями мелких, однообразно ориентированных чешуек мусковита, хлорита, биотита;

в) кварц осадочных пород – округлые и овальные хорошо окатанные зерна, испытавшие несколько циклов переотложения. Среди них, несомненно, присутствуют типы кварца, первично заимствованные из магматических и метаморфических пород и сходные по ряду признаков с вышеописанными двумя типами кварца.

Из числа трех названных типов кварца наибольшее распространение в пермских отложениях имеет кварц метаморфических и магматических пород, зерна кварца из осадочных пород редки, но в породах нижней части гусиной свиты их содержание несколько повышено.

Полевые шпаты. В породах присутствуют разнообразные минеральные разновидности этой группы, включая плагиоклазы и калиевые полевые шпаты. Среди плагиоклазов по всему разрезу основное значение имеют альбит и кислый олигоклаз, более редок основной олигоклаз. Калиевые полевые шпаты представлены в основном ортоклазом, меньше развит микроклин.

Зерна полевых шпатов отличаются слабой окатанностью, обычно имеют прямоугольные очертания, угловатую или полуугловатую форму. Подавляющее боль-

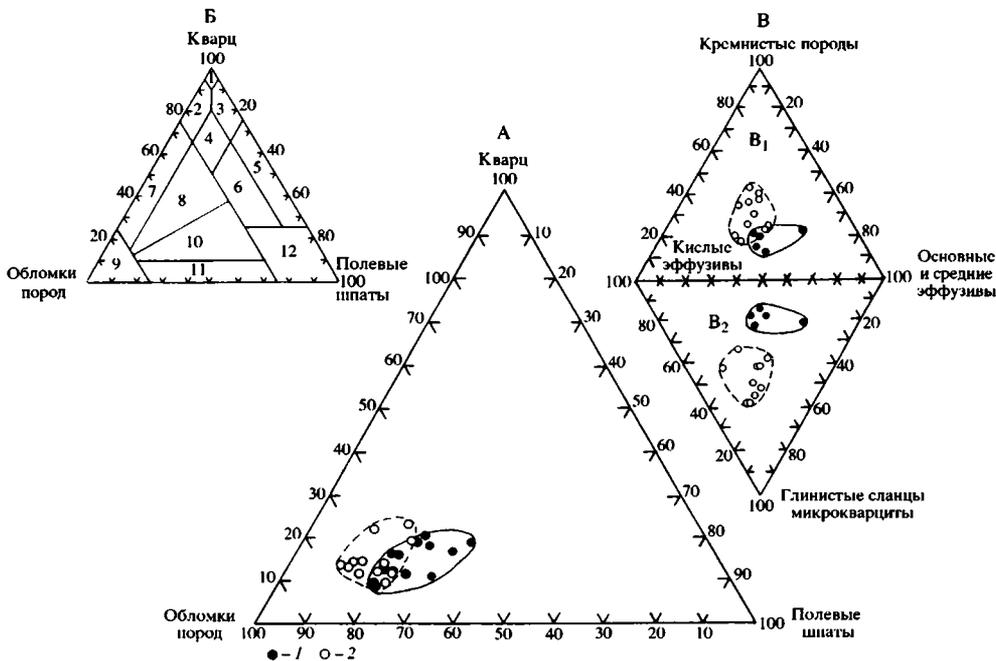


Рис. 19. Соотношение породообразующих компонентов в песчаниках пермских отложений (по схеме В.Д. Шутова), Интинский угольный регион

A – соотношение обломков в системе кварц–полевые шпаты–обломки пород; *B* – классификационные поля: кварцевая группа: 1 – мономиктовые кварцевые, 2 – кремне-кластито-кварцевые, 3 – полевошпат-кварцевые, 4 – мезомиктовые кварцевые; аркозная группа: 5 – собственно аркозы, 6 – граувакковые аркозы; граувакковая группа (граувакки): 7 – кварцевые, 8 – полевошпат-кварцевые, 9 – собственно граувакки, 10 – кварц-полевошпатовые, 11 – полевошпатовые; 12 – поле песчаников не чисто терригенного происхождения (кристаллотуфовые накопления); *B* – соотношение обломков в системах: *B*₁ – кислые эффузивы–основные и средние эффузивы–кремнистые породы; *B*₂ – кислые эффузивы–основные и средние эффузивы–глинистые сланцы и микрокварциты.

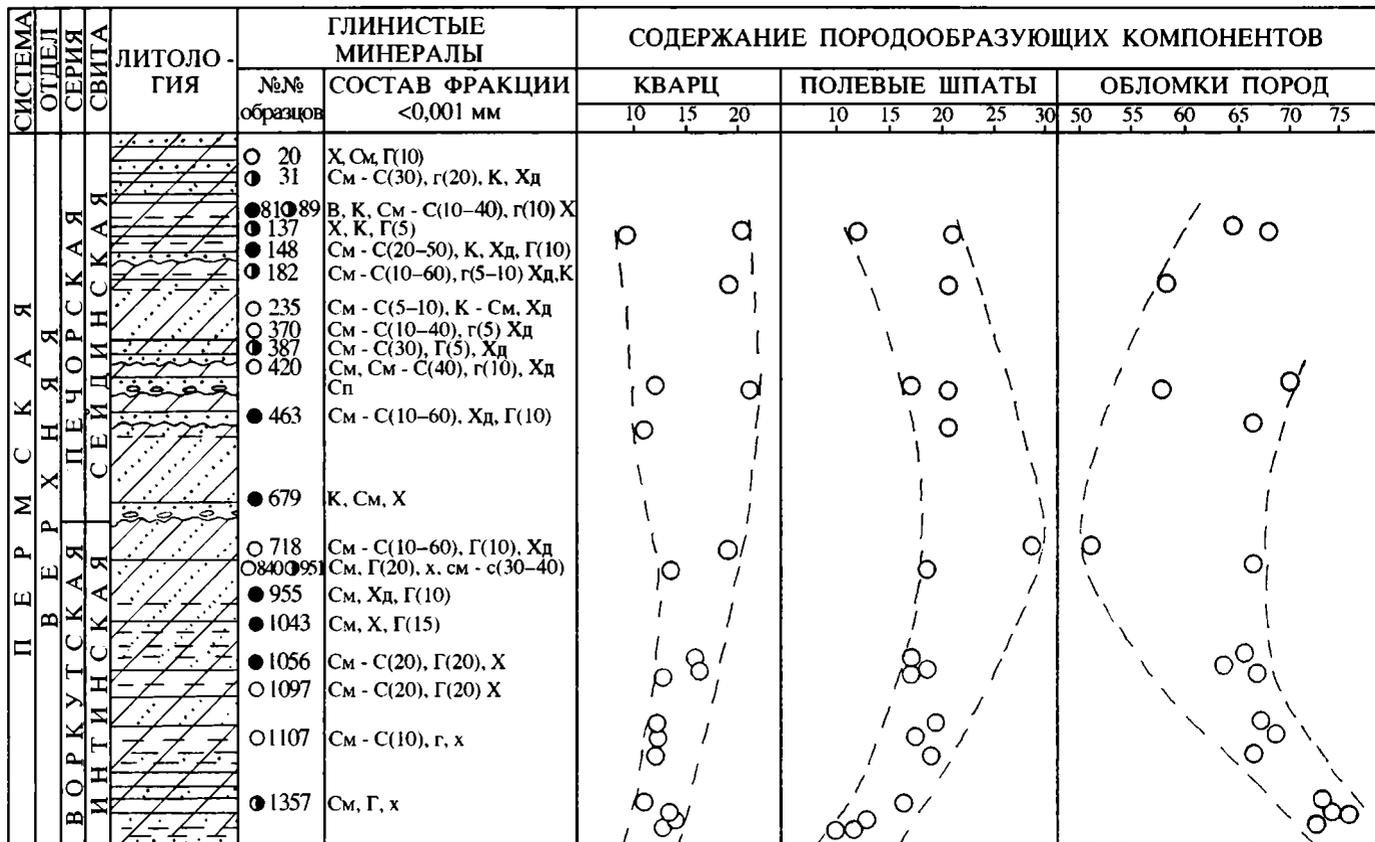
1 – точки состава пород из нижнепермских отложений по р. Кожим; 2 – то же, из верхнепермских отложений в скважине 2768

шинство их подверглось выветриванию, они содержат в том или ином количестве включения глинистых частиц, нередко встречаются зерна, почти нацело замещенные бурым глинистым агрегатом. Присутствуют, хотя и достаточно редко, обломки свежих полевых шпатов.

Биотит. Присутствующие в породах чешуйки бурого и зеленовато-бурого биотита, как правило, отличаются высокой степенью разложения, они слабо плеохроируют, обладают низким двупреломлением; трещины спайности выражены плохо. Большинство их сильно деформировано между обломками кварца, полевых шпатов и пород. В них часты выделения оксидов железа или пирита. В редких случаях встречаются чешуйки биотита хорошей сохранности с высокими значениями показателей преломления и двупреломления, отчетливым плеохроизмом, хорошо выраженными спайностями.

Хлорит, присутствующий в виде сравнительно редких чешуек, также характеризуется значительной выветрелостью. Такие чешуйки сильно обесцвечены, аморфизованы, часто содержат выделения гидроксидов железа или пирита и сильно деформированы между другими обломочными зернами.

Обломки пород. В гравелитах и песчаниках присутствует широкий спектр различных типов пород. Наибольшее распространение имеют глинистые и



Вертикальный масштаб, м

0 200 400 600 800 1000

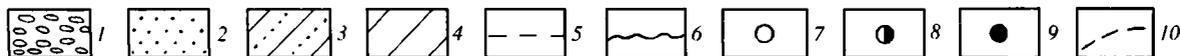


Рис. 20. Распределение породообразующих и глинистых минералов в разрезе скважины 2768 (интинская и нижняя половина сейдинской свит на Южно-Чернореченской площади)

1 – конгломераты; 2 – гравелиты и песчаники; 3 – чередование слоев алевролитов крупно-мелкозернистых, алевролитов и аргиллитов, алевролитов и песчаников; 4 – алевролиты и аргиллиты; 5 – пласты углей; 6 – граница размыва между слоями; 7–9 – типы пород фракции > 0,001 мм: 7 – песчаники, 8 – алевролиты, 9 – аргиллиты; 10 – границы полей песчаников

Сокращения названий глинистых минералов: См – смектит, Х – хлорит, Хд – хлорит дефектный (разбухающий), Г(10) – гидрослюда с 10% смектитовых межслоев, К – каолинит, В – вермикулит, Сп – сепиолит. Смешанослойные фазы: См-С(40) – смектит-слюда с 40% слюдяных межслоев, Кр – корренсит (смектит-хлорит примерно с равным содержанием фаз и их упорядоченным чередованием), К-См – каолинит-смектит. Строчные буквы – минерал присутствует в виде небольшой примеси

кремнисто-глинистые сланцы, кремнистые разности, иногда содержащие остатки перекристаллизованных радиолярий, а также кислые эффузивы с аплитовой, микрофельзитовой и трахитовой структурой. Более редки эффузивы, микрокварциты, часто с примесью чешуек серицита. Все перечисленные разности аналогичны породам, присутствующим в гальках конгломератов, описание которых приведено выше.

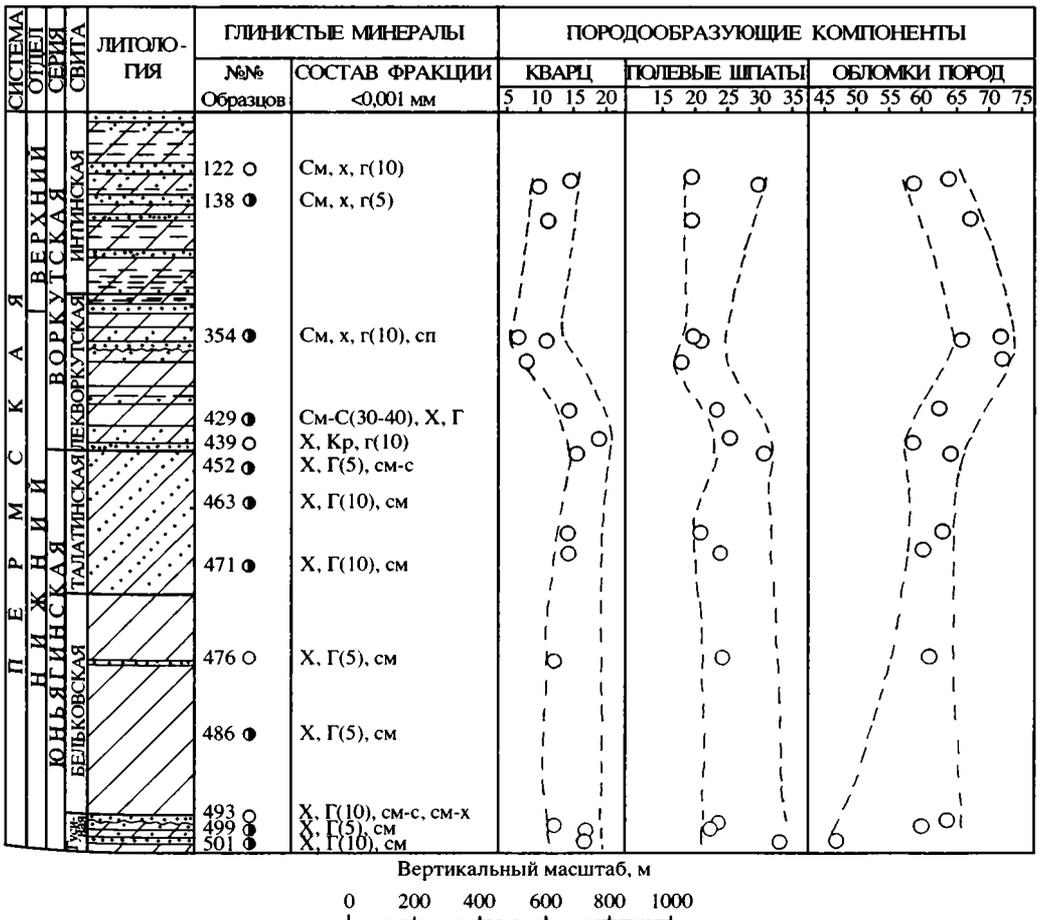


Рис. 21. Распределение породообразующих и глинистых минералов в гусяной, бельковской, талатинской, лекворкутской и интинской пермских свитах Интинского угольного региона
Условные обозначения см. на рис. 20

Таблица 17

**Данные полного силикатного анализа пород сейдинской свиты
из разреза скважины 2768 (нижняя часть)**

Номера образцов	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	H ₂ O ⁻
40	56,8	1,45	15,83	2,67	3,55	0,07	1,46	3,04	2,02	1,44	Не опр.
53	66,17	1,36	15,03	1,95	1,70	0,04	0,60	1,64	2,34	1,73	—"
83	60,08	1,45	17,40	2,54	2,08	0,06	1,83	1,28	0,41	1,14	—"
216	66,41	1,02	13,64	2,23	2,35	0,06	0,97	1,54	1,40	1,64	—"
343	65,07	1,28	13,73	2,20	2,55	0,04	1,22	1,83	1,51	1,62	—"
370	64,28	1,29	15,04	1,76	2,18	0,04	0,86	1,65	1,66	1,61	—"
387	60,17	1,27	16,55	2,74	3,44	0,06	1,58	2,06	2,02	1,30	—"
430	55,98	1,02	15,02	2,53	4,07	0,08	2,42	4,18	2,44	1,50	—"
451	57,98	1,36	15,86	2,67	3,80	0,08	1,45	3,27	3,49	1,72	—"
452	56,60	1,10	14,50	2,18	2,69	0,39	4,84	2,66	1,82	1,45	—"

Номера образцов	H ₂ O ⁺	п.п.п.	CO ₂	C	P ₂ O ₅	Σ	Типы пород
40	Не опр.	11,51	2,01	Нет	0,11	99,96	Алевролит мелкозернистый
53	—"	11,50		Нет	0,03	100,61	Песчаник крупнозернистый
83	—"	11,50	0,91	Нет	0,02	99,79	Алевролит мелкозернистый
216	—"	8,26	0,96	Нет	0,09	99,51	Песчаник мелкозернистый
343	—"	8,48	0,78	Нет	0,07	99,59	Переслаивание алевролита и аргиллита
370	—"	9,17	1,45	Нет	0,11	99,65	Переслаивание алевролитов и песчаника
387	—"	8,30	0,27	Нет	0,10	99,59	Алевролит мелкозернистый
430	—"	10,17	1,04	0,75	0,10	99,54	Переслаивание алевролитов и песчаника
451	—"	8,53	0,54	Нет	0,18	100,39	Переслаивание алевролитов и песчаника
452	—"	11,41	0,82	4,95	0,12	99,76	Песчаник мелкозернистый

Хотя изучение минерально-петрографического состава породообразующих компонентов в алевролитах значительно затруднено из-за небольших размеров обломочных зерен, но по сравнению с песчаниками в них отмечается повышенное содержание биотита, хлорита, слюдистых и слюдисто-кремнистых сланцев, а кварц и полевые шпаты часто представлены сильноудлиненными пластинчатыми зернами.

Данные, приведенные на рис. 19, А, показывают, что песчаникам из отложений интинской и сейдинской свит свойственно несколько пониженное содержание полевых шпатов, чем в песчаниках нижней перми. Соотношение породообразующих компонентов в различных породах, суммированное на рис. 19, В, свидетельствует, что песчаники верхнепермских отложений содержат больше глинистых сланцев и кремнистых пород, а песчаники нижнепермских отложений — основных эффузивов.

Распределение породообразующих компонентов в верхне- и нижнепермских отложениях, вскрытых в скважине 2768 и в разрезе по р. Кожим, представлено на рис. 20 и 21. Приведенные на них данные указывают, что в сейдинской и интинской свитах, а также в верхней части лекворкутской свиты намечается тен-

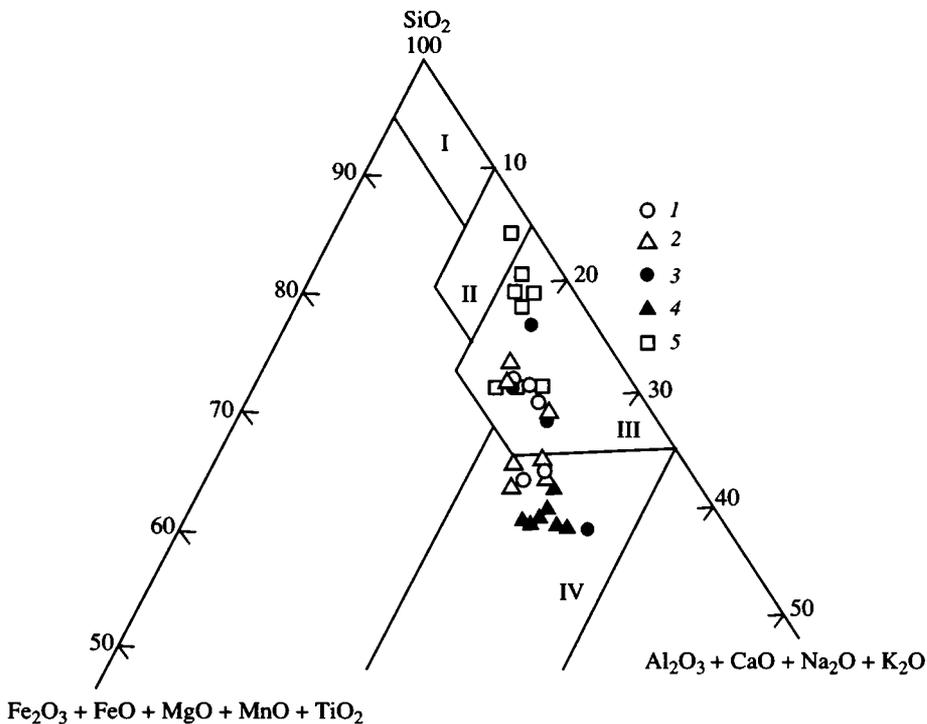


Рис. 22. Соотношение оксидов в системе $(\text{SiO}_2 - (\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}) + \text{MgO} + \text{MnO} + \text{TiO}_2) - (\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{CaO} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ по данным валового силикатного анализа. Классификационная диаграмма А.Г. Коссовской и М.И. Тучковой [34]

1–2 – отложения P₂: 1 – песчаники, 2 – алевролиты; 3–4 – отложения P₁: 3 – песчаники, 4 – алевролиты; 5 – пермские отложения в районе р. Хальмер-Ю, по данным А.Г. Коссовской [32]

Поля составов песчаников на классификационной диаграмме: I – кварцевых, II – олигомиктовых, III – полимиктовых, IV – вулканомиктовых

денция к некоторому снижению с глубиной содержания кварца. Содержание полевых шпатов вначале несколько возрастает с глубиной, достигая максимума в верхней части интинской свиты, а затем постепенно снижается. Соответственно содержание обломков пород снижается к основанию сейдинской свиты и верхней части интинской свиты, а затем несколько возрастает к основанию последней и к верхней части лекворкутской свиты. В нижних горизонтах лекворкутской свиты содержание кварца и полевого шпата несколько увеличивается, а обломков пород – падает. Соотношение породообразующих компонентов в более глубоких горизонтах нижнепермского комплекса остается более или менее постоянным.

Таблицы 17, 18 содержат данные валового силикатного анализа пород из отложений верхней и нижней перми, а на рис. 22 отражено положение фигуративных точек на классификационной диаграмме химического состава пород, предложенной А.Г. Коссовской и М.И. Тучковой [34]. Приведенные на этой диаграмме данные показывают, что точки состава пород расположены в пределах полей, отвечающих вулканомиктовым грауваккам и полимиктовым породам (аркозам). При этом породы нижней перми, в первую очередь алевролиты и аргиллиты, характеризуются несколько более низким содержанием SiO₂ по сравнению с верхнепермскими. Характерно, что породам Интинского района свойственно в целом более

Таблица 18

Данные полного силикатного анализа (%) пород в разрезе пермских отложений по р. Кожим (номера образцов соответствуют номерам слоев из описания А.П. Ротая [77])

Свита	Номер образца	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O
Интин- ская	122	68,95	1,12	12,04	3,56	0,99	0,03	1,57	2,25	3,65
	138	55,60	1,15	13,66	3,32	1,68	0,23	6,16	3,10	2,43
	175	64,62	1,08	12,09	3,37	0,47	0,11	4,60	2,01	2,77
Леквор- кутская	430	64,06	1,11	12,14	3,89	1,18	0,11	4,33	1,85	2,77
Тала- тинская	452	52,13	1,21	15,44	5,25	2,08	0,04	3,83	4,34	1,80
	469д	68,36	1,07	11,36	3,59	1,13	0,02	2,99	2,44	3,38
	469ж	74,55	0,99	9,86	2,54	0,55	0,02	2,07	1,29	4,04
Бель- ков- ская	471	52,63	1,23	15,56	4,35	2,74	0,07	4,47	3,52	1,98
	476	50,26	1,12	11,25	3,11	2,32	0,11	11,56	2,61	2,34
	481	52,24	2,22	14,47	4,61	2,12	0,02	5,49	2,98	1,84
	486	50,17	1,22	13,40	4,40	1,86	0,07	7,95	3,06	1,98
	487	55,93	1,16	11,89	3,95	1,77	0,11	8,42	2,91	2,77
	489	50,37	1,16	13,67	4,02	2,07	0,14	8,28	3,00	1,80
Гусиная	493	51,86	1,20	13,34	5,87	2,24	0,11	6,02	3,21	1,98

низкое содержание двуокиси кремния по сравнению с породами из разреза в районе Хальмер-Ю, на что указывает сопоставление данных, полученных авторами, с материалами А.Г. Коссовской [32].

КЛАСТОГЕННЫЕ АКЦЕССОРНЫЕ МИНЕРАЛЫ ПЕСЧАНО-АЛЕВРИТОВЫХ ПОРОД

Акцессорные минералы в нижнепермских и верхнепермских песчано-алевритовых отложениях довольно разнообразны. Среди них преобладают устойчивые к химическому выветриванию разновидности: гранаты, цирконы, апатит, турмалин, сфен, рутил, ставролит, дистен, хромит, ильменит. Из числа нестойких к выветриванию присутствуют пироксены и эпидот. Перечисленные минералы характеризуются следующими типоморфными особенностями (табл. 19–21).

K ₂ O	H ₂ O ⁻	H ₂ O ⁺	п.п.п.	CO ₂	P ₂ O ₅	С	Σ	Типы пород
1,74	1,86	2,18	4,37	Не опр.	0,11	Не опр.	100,38	Песчаник мелкозернистый
1,37	2,20	0,26	9,38	–	0,13	–	99,21	Переслаивание алевролитов
1,62	1,47	0,19	6,39	–	0,13	–	99,46	Алевролит мелкозернистый
1,48	1,29	2,34	6,08	–	1,14	–	99,14	Песчаник среднезернистый
1,88	3,67	2,88	11,64	–	0,21	–	99,85	Алевролит мелкозернистый
1,60	1,01	0,11	4,30	–	0,12	–	100,36	Переслаивание алевролитов и песчаников
1,63	0,66	1,18	2,77	–	0,11	–	100,43	Песчаник среднезернистый
1,84	2,98	4,87	11,11	–	0,20	–	99,7	Алевролит крупнозернистый
1,47	1,72	1,11	14,35	–	0,13	–	100,63	Песчаник мелкозернистый
1,76	2,97	3,10	12,22	–	0,17	–	99,14	Алевролит мелкозернистый
1,72	5,53	3,69	13,20	–	0,19	–	99,22	Алевролит крупнозернистый
1,35	1,31	0,87	9,98	–	0,11	–	100,35	Алевролит мелкозернистый
1,70	2,88	2,12	13,53	–	0,18	–	99,92	Алевролит крупнозернистый
2,12	3,13	3,82	12,47	–	0,18	–	100,6	Алевролит крупнозернистый

Гранаты – бесцветные, светло-розовые или буровато-розовые зерна неправильной формы. Буровато-розовые зерна часто содержат многочисленные тонкодисперсные включения и разбиты сетью мелких трещин. В редких случаях встречаются хорошо оформленные кристаллы в виде додекаэдров. Отдельные зерна подверглись внутрислойному растворению и обладают характерной зубчатой поверхностью. Обычно минералы полностью изотропны и не обнаруживают двупреломления, но в некоторых случаях фиксируется слабая анизотропия и соответственно двупреломление.

Циркон присутствует в виде мелких, бесцветных, розоватых или буровато-розовых кристаллов, короткостолбчатых (отношение длины к ширине близко к 1:1), реже заметно удлинённых (то же отношение составляет 3:1–5:1). В тяжелой фракции нередки зерна неправильной остроугольной формы или округлых и овальных очертаний, встречаются коленчатые двойники. Кристаллические индивиды обычно несут на одном или обоих торцах дипирамидальные окончания. Короткостолбчатые кристаллы бледно-розового, а особенно часто буровато-розового циркона содержат включения неясного состава и имеют зональное строение, связанное с их

Таблица 19

**Минеральный состав тяжелой фракции пород и содержание аллотигенных минералов (%)
в разрезепермских отложений по р. Кожим
(номера образцов соответствуют номерам слоев из описания А.П. Ротая, %)**

Минералы	Свиты, номера образцов						
	Интинская			Лекворкутская		Талатинская	
	122	138	175	430	439	451А	459В
Гранат	5,6	17,1	7,4	2,4	1,8	5,3	3,1
Циркон	2,6	28,8	22,0	32,5	16,9	18,8	21,9
Апатит	1,7	11,7	5,5	2,5	17,5	0,5	4,0
Шпинель	—	3,6	5,5	2,0	—	5,3	4,5
Пироксен	—	0,9	—	0,4	—	—	—
Дистен	—	—	—	0,5	—	—	—
Сфен	—	—	—	—	0,6	2,1	3,2
Турмалин	—	2,7	—	4,1	5,6	0,5	0,7
Рутил	0,4	—	—	—	—	3,1	0,7
Эпидот	31,9	3,6	0,9	—	—	—	—
Ставролит	—	—	—	—	—	—	—
Лейкоксен	26,3	13,6	20,2	21,2	20,6	26,7	27,5
Ильменит, хромит, магнетит	31,8	18,0	25,0	34,3	37,0	37,7	34,4

* В составе тяжелой фракции присутствуют аутигенные пирит и пирротин в количестве, в 3–4 раза превышающем содержание аллотигенных минералов.

Таблица 20

**Минеральный состав тяжелой фракции и содержание аллотигенных минералов (%)
в породах сейдинской свиты по скважине 2768 (нижняя часть)***

Минералы	Номера образцов										
	40	60	90	185	223	248	310	329	352	411	513
Гранат	7,5	5,1	10,0	12,8	14,9	15,2	10,2	7,5	10,2	7,5	8,1
Циркон	15,2	23,2	12,3	13,4	12,4	11,0	14,5	12,8	9,2	15,0	12,3
Апатит	5,1	2,7	7,1	5,3	5,3	4,2	11,7	6,8	6,8	8,5	7,5
Сфен	4,8	3,8	2,4	3,1	2,3	2,3	3,0	2,2	2,7	3,2	2,9
Турмалин	0,6	0,8	0,7	0,4	0,9	1,4	0,5	0,9	1,5	0,8	0,6
Рутил	0,8	0,7	1,1	0,8	0,9	2,7	0,5	1,4	2,8	1,1	0,8
Ставролит	0,4	0,4	0,8	—	—	1,3	—	0,5	0,8	0,4	0,2
Дистен	0,3	—	0,8	1,2	0,5	1,5	0,3	0,3	0,7	—	0,4
Пироксен	8,5	6,2	6,2	1,6	1,3	1,5	3,8	1,5	0,5	0,7	3,0
Эпидот	7,8	2,2	4,8	10,6	14,9	17,6	8,8	15,2	18,7	12,0	19,7
Шпинель	3,5	3,8	3,9	3,6	2,6	1,5	3,4	2,7	2,1	3,0	3,5
Лейкоксен	17,2	12,1	10,1	12,6	14,0	16,8	15,2	22,4	20,5	18,3	12,5
Ильменит, хромит, магнетит	28,2	39,0	39,8	24,6	30,0	23,0	28,6	25,8	23,5	29,5	28,5

* В составе тяжелой фракции присутствуют аутигенные сидерит, гидроксиды железа в количестве, в 3–4 раза превышающем содержание аллотигенных минералов. Встречаются редкие зерна сульфидов железа.

Свиты, номера образцов								
Талатинская		Бельковская						Гусиная
469Д	469Ж	471	473	476	485	486	487	492
–	1,3	5,2	0,7	2,7	2,5	2,2	0,7	2,3
25,7	32,4	27,8	24,1	23,5	22,7	21,2	24,4	21,6
13,2	12,0	11,8	8,2	5,6	8,2	7,8	9,5	4,0
1,9	5,1	3,2	5,3	4,5	4,0	3,2	3,5	2,3
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	–	1,2	–	–	–	–	–	–
1,3	0,9	1,8	0,7	4,0	2,1	3,2	4,2	1,7
0,6	–	0,5	1,2	1,8	1,5	1,2	0,7	–
0,6	1,3	1,2	1,3	–	1,5	1,2	0,7	0,1
–	–	–	–	–	–	–	–	–
–	0,5	1,2	0,7	0,4	–	–	–	–
21,3	18,7	20,2	17,6	18,2	18,8	19,0	15,5	18,0
35,4	38,0	39,4	34,0	39,3	35,7	41,0	40,8	49,5

Таблица 21

Минеральный состав тяжелой фракции и содержание аллотигенных минералов (%) в породах нитинской свиты по скважине 2768*

Минералы	Номера образцов							
	580	954	1048	1059	1089	1159	1212	1356
Гранат	11,6	7,4	8,0	6,3	14,3	7,0	10,1	12,7
Циркон	7,6	7,3	15,0	2,3	27,2	20,0	18,0	25,2
Апатит	6,8	6,1	7,0	2,5	16,3	5,0	7,6	19,0
Сфен	3,1	1,4	1,8	1,3	2,1	3,5	2,0	3,0
Турмалин	1,2	3,1	1,7	0,9	0,3	1,9	0,4	1,3
Рутил	1,4	1,3	1,8	0,9	0,4	5,0	0,6	1,8
Ставролит	0,7	0,9	0,8	0,5	0,1	–	–	0,7
Дистен	1,2	0,8	0,7	0,7	0,2	–	–	0,8
Пироксен	1,3	0,8	2,9	1,3	–	–	–	–
Эпидот	16,6	18,8	17,0	24,5	2,5	2,0	20,8	6,4
Шпинель	3,1	3,7	3,8	–	3,0	5,0	2,5	2,4
Лейкоксен	13,7	20,1	15,0	27,0	16,0	20,0	12,2	13,4
Ильменит, хромит, магнетит	30,5	28,3	23,5	31,8	17,6	26,0	26,0	22,3

* В составе тяжелой фракции присутствуют аутигенные сидерит, гидроксиды железа, сульфиды железа, пирит в количестве, в 3–4 раза превышающем содержание аллотигенных минералов. При этом в породах верхней части свиты два первых минерала заметно преобладают, а в нижней части имеют место обратные соотношения.

Ставролит – слабоокрашенные короткопризматические зерна с плеохроизмом от желтого по Ng до бесцветного Np, часто содержат включения пузырьков жидкости и газа, черного вещества.

Эпидот – бледно-зеленые зерна неправильной формы с высоким двупреломлением, обычно разбиты густой сетью беспорядочно ориентированных трещин. Реже встречаются зерна призматического габитуса с редкими трещинами слабовыраженной спайности, перпендикулярными удлинению, часто со штриховкой вдоль удлинения.

Шпинель – темные, бурые или красновато-бурые изометричные зерна с очень высокими показателями преломления (высоким рельефом) и высоким двупреломлением.

Дистен – бесцветные или бледно-синие таблитчатые и удлиненные зерна с заостренными или ступенчатыми торцевыми окончаниями, двумя направлениями спайности, иногда со штриховкой вдоль удлинения.

Пироксены – ввиду редкости находок типоморфные особенности охарактеризованы неполно. Бесцветные, изометричные, часто остроугольные зерна с высоким двупреломлением.

Хромит – зерна минерала в проходящем свете непрозрачны, в тонких краях красноватые, в отраженном свете черные, неправильной формы, изометричные или округлые, не магнитны.

Ильменит – непрозрачные в проходящем свете, черные в отраженном свете, изометричные, иногда несколько удлиненные зерна. Обычно в той или иной степени подверглись замещению лейкоксеном, в связи с этим черный цвет минерала постепенно сменяется на серый или серовато-белый.

Лейкоксен – непрозрачные в проходящем свете и серовато-белые или желтовато-белые в отраженном свете зерна изометричной формы, часто напоминающие землястые агрегаты. Многие из них сформировались в результате изменения ильменита, свидетельством чему является присутствие зерен с реликтами последнего.

Данные о процентном содержании минералов тяжелой фракции в пермских отложениях разреза по р. Кожим и скважине 2768, их распределении по разрезу приведены в табл. 19–21 и на рис. 23, 24. Они показывают, что основную роль среди аксессуаров играют магнетит, ильменит и хромит (подсчитаны совместно) и лейкоксен. Содержание трех первых минералов варьирует в интервале от 31 до 49%, снижаясь в редких случаях до 18–25%. Прослеживается некоторое увеличение их содержания в гусиной свите. Содержание лейкоксена изменяется примерно от 13 до 27%.

Достаточно высоким оказывается содержание циркона, варьирующее от 17 до 27% и более, в редких случаях оно снижается до нескольких процентов. Сравнительно большое содержание апатита и граната: у первого оно колеблется в интервале от 0,5 до 17,5%, у второго от 0,7 до 17%. Существенно содержание шпинели: примерно от 2 до 5,5%. Эпидот установлен лишь в интинской и сейдинской свитах, где его количество заметно нарастает вверх по разрезу от долей процента до 32%. Здесь же присутствуют и пироксены в количестве не более 1,5%.

ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫХ И АЛЕВРИТО-ГЛИНИСТЫХ ПОРОД

Пермские отложения Интинского района содержат спектр разнообразных глинистых минералов, включая гидрослюда, каолинит, смектит, хлорит (в том числе дефектный), вермикулит, сепиолит, смешанослойные слюда-смектит, каолинит-смектит и хлорит-смектит. Как показало рентгендифрактометрическое изучение, фракция < 0,001 мм в различных типах пород имеет полимиктовый состав и включает несколько разновидностей глинистых минералов.

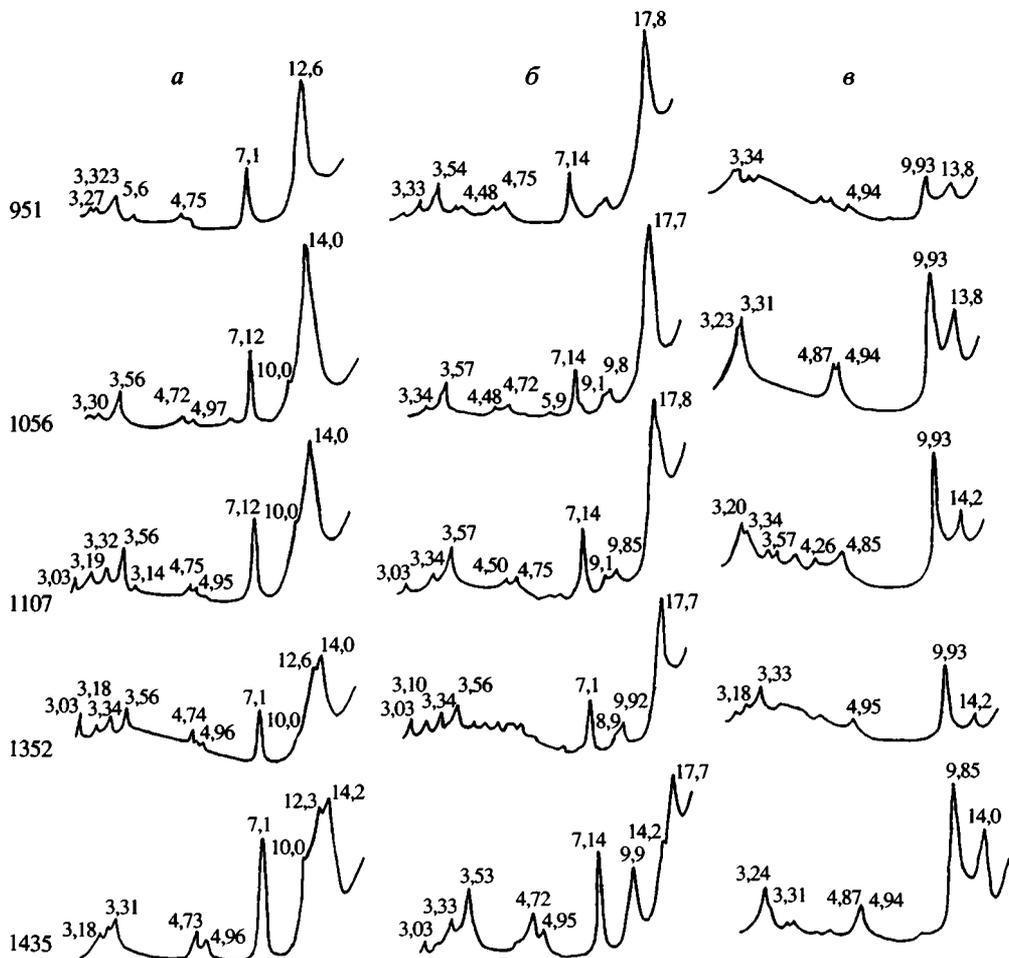


Рис. 25. Характерные дифрактограммы пород фракции < 0,001 мм сейдинской свиты (нижняя часть) по скважине 2768 (Южно-Чернореченская площадь, Интинский угольный регион)

Характерные дифрактограммы образцов глинистой фракции из пород сейдинской и интинской свит суммированы на рис. 25 и 26, а лекворкутской, талатинской, бельковской и верхней части гусиной свит нижней перми – на рис. 27. Положение образцов в разрезе см. на рис. 20, 21.

Гидрослюда на дифрактограммах идентифицируется по рефлексам с d 001 в интервале $9,9 \pm 10 \text{ \AA}$ в природных образцах и $9,8 \pm 9,96 \text{ \AA}$ в обработанных глицерином и $9,99 \pm 10 \text{ \AA}$ в прокаленных препаратах.

Каолинит. На присутствие этого минерала указывают рефлексы $7,1 + 7,16$; $3,55 + 3,56 \text{ \AA}$ в природных образцах, не изменяющие своего положения после насыщения глицерином и исчезающие после прокаливания. Наиболее уверенно присутствие этого минерала фиксируется в препаратах, обработанных соляной кислотой, полностью растворяющей хлорит, некоторые рефлексы которого близки к указанным рефлексам каолинита.

Хлориту свойственна серия рефлексов с d $14,1 + 14,2$; $7,1 + 7,2$; $3,55 + 3,56 \text{ \AA}$, которые мало изменяют свое положение в насыщенных глицерином образцах. На диф-

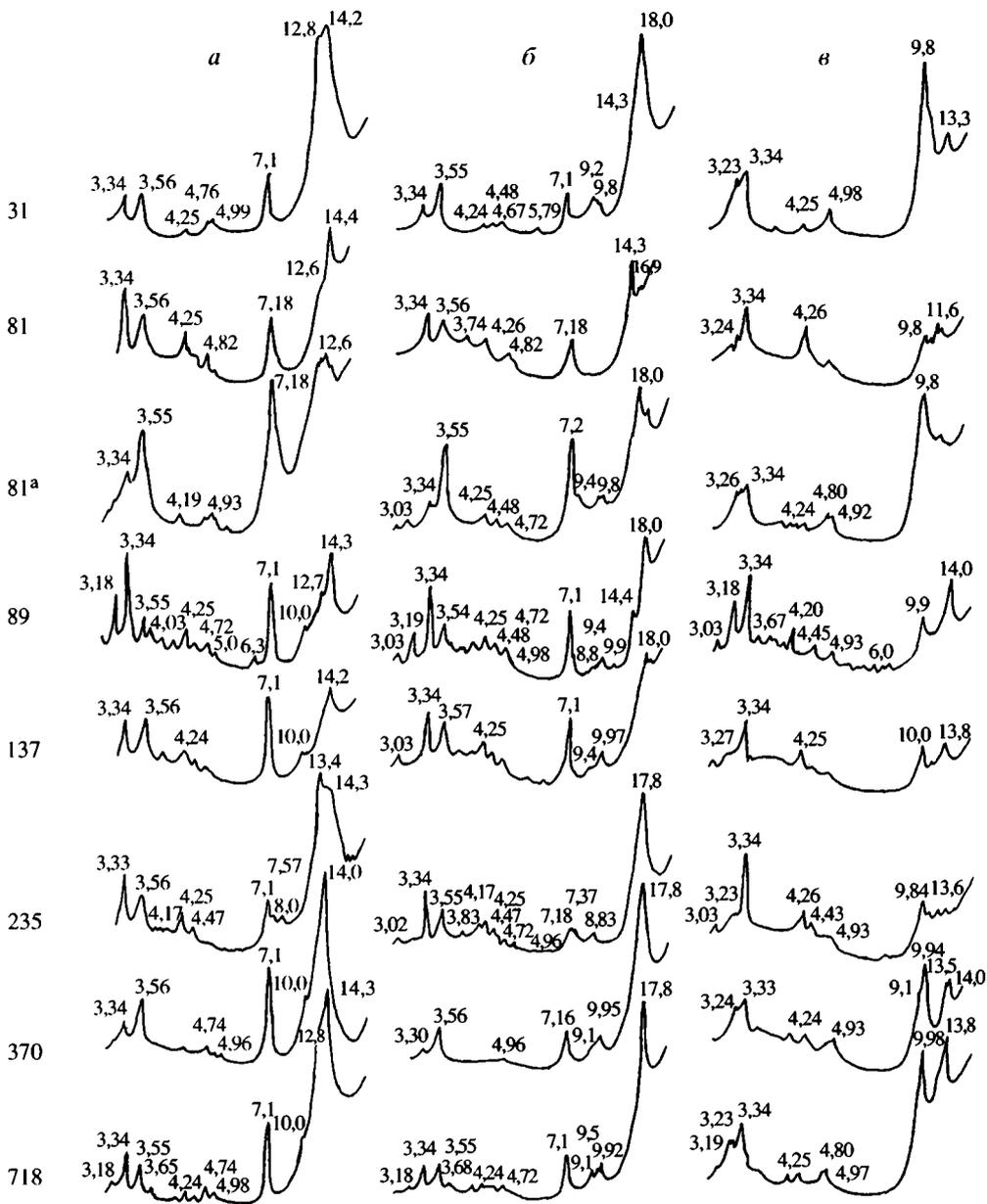


Рис. 26. Характерные дифрактограммы пород фракции $< 0,001$ мм интинской свиты (нижняя часть) по скважине 2768 (Южно-Чернореченская площадь, Интинский угольный регион)

рактограммах препаратов, прокаленных при 550°C , сохраняется лишь рефлекс $d\ 001$, равный $14,0 \div 14,2$ Å. В образцах, обработанных теплой соляной кислотой, минерал растворяется, а его рефлексы исчезают на дифрактограммах.

Дефектный хлорит в природных образцах характеризуется серией рефлексов, сходных с рефлексами нормального хлорита. После насыщения глицерином рефлекс $d\ 001$ возрастает до значений, равных $14,3 \div 14,4$ Å, а после прокаливания при 550°C сжимается до $13,6 \div 13,8$ Å.

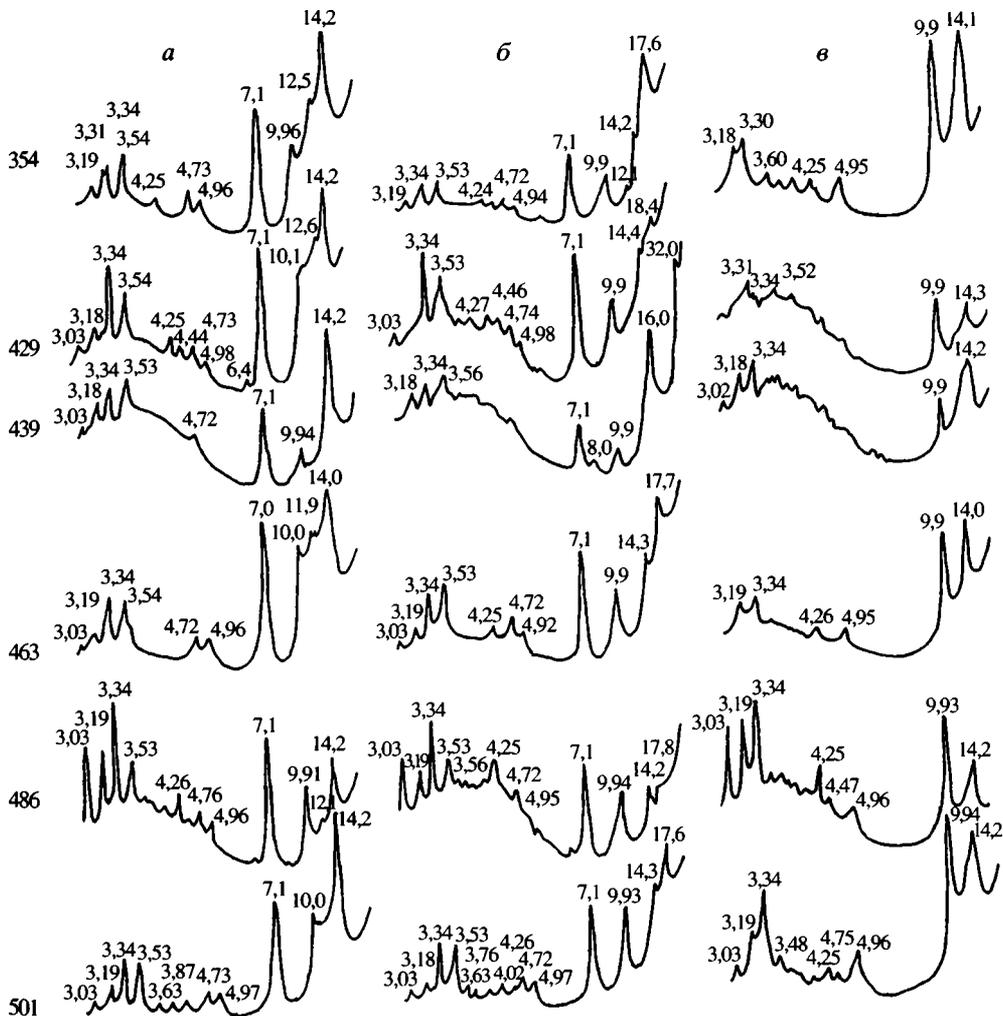


Рис. 27. Характерные дифрактограммы пород фракции $< 0,001$ мм (нижняя пермь, р. Кожим, Интинский угольный регион)

Смектит. Свидетельством присутствия минерала являются рефлексы с d $12,6 \div 12,8$ или $13,3 \div 13,4$ Å в природных образцах и рефлексы с d $17,6 \div 18,0$ и $8,8 \div 9,0$ Å, отвечающие первому и второму порядкам отражений решетки. В прокаленных при 550°C препаратах рефлекс первого порядка смещается в область d $9,8$ Å.

Смешанослойная слюда-смектит с варьирующим соотношением смектитовых и слюдистых межслоев фиксируется по наличию на дифрактограммах насыщенных глицерином образцов серии слабо выраженных рефлексов в области d $9,1-9,6$ Å, образующих здесь иногда своеобразное плато. Этой же фазе отвечают на дифрактограммах некоторых образцов, насыщенных глицерином, слабые рефлексы с d $18,2 \div 18,4$ Å. Значения насыщенных рефлексов с d от $9,1$ до $8,6$ Å указывают на содержание в составе минерала слюдистого компонента в количестве примерно от 20 до 60%.

Корренсит – смешанослойный хлорит-сметтит с примерно равным содержанием обоих компонентов и тенденцией к их упорядоченному чередованию обнаруживается по серии рефлексов d 29,0; 14,2; 7,1 Å в природных образцах; с 32,0; 16,0; 8,0 Å в насыщенных глицерином и 24,0; 12,0 Å – в прокаленных при 550°C препаратах. Этот минерал встречен в образце песчаника из основания лекворкутской свиты (образец 439).

Вермикулит был встречен лишь в одном образце из разреза сейдинской свиты в скважине 2768. Присутствие этого минерала, являющегося преобладающей минеральной фазой, уверенно фиксируется по сильному рефлексу d 001 = 14,4 Å в природном препарате. Положение рефлекса практически не меняется после насыщения препарата глицерином и возрастает до 14,5 Å после насыщения этиленгликолем. После прокаливания при 550°C рефлекс d 001 смещается в область d = 11,6 Å, помимо вермикулита в этом образце присутствуют также сметтит и каолинит.

Сепиолит был встречен в единичном образце из верхней части лекворкутской свиты в разрезе по р. Кожим (образец 354). О присутствии небольшого количества этого минерала свидетельствует слабый рефлекс с d = 12,6 Å в природном и прокаленных образцах и с 12,1 Å в насыщенном глицериновом образце.

Смешанослойный каолинит-сметтит был встречен также единично в образце 235 из скважины 2768 во фракции < 0,001 мм мелкозернистого песчаника. О присутствии этого минерала свидетельствуют слабые рефлексы с d = 7,5 и 8,0 Å в природном состоянии, которые после насыщения глицерином смещаются в область более низких значений d и сливаются с малоугловой областью рефлекса каолинита с $d \approx 7,1$ Å, значительно выполаживая его и давая здесь побочный рефлекс с d = 7,37 Å. Значения рефлексов в природных образцах (d = 7,56 и 8,0 Å) свидетельствуют о присутствии среди смешанослойных фаз двух разновидностей этого минерала, одной из которых свойственно преобладание каолинита, а другой – сметтита.

Особенности минерального состава глинистой фракции в породах верхней и нижней перми приведены на рис. 20 и 21 и указывают на ее резко полимиктовый состав в породах сейдинской и интинской свит. Здесь практически каждый образец содержит сметтит, нередко несколько преобладающий над другими глинистыми минералами, и (или) смешанослойную слюда-сметтит с содержанием слюдистого компонента в количестве от 10 до 60%, а также хлорит (в том числе дефектный), гидрослюда, каолинит. В единичных образцах присутствуют вермикулит и смешанослойный каолинит-сметтит.

Минеральный состав глинистой фракции в породах лекворкутской свиты вследствие плохой обнаженности последней охарактеризован двумя образцами 354 и 429 крупнозернистых алевролитов. В первом обнаружены сметтит, гидрослюда и хлорит, находящиеся примерно в равных количественных соотношениях, в виде небольшой примеси установлен сепиолит.

В нижележащих частях разреза нижнепермских отложений (в талатинской, бельковской свитах и верхней части гусиной свиты) резко преобладающими компонентами становятся хлорит и гидрослюда с содержанием сметтитовых межслоев в количестве 5–10%. В виде очень небольшой примеси присутствуют сметтит и (или) смешанослойная слюда-сметтит. В образце 439 из верхней части талатинской свиты обнаружен корренсит.

Большинство минералов глинистой фракции из пермских отложений изученного района не являются редкими и обычными для осадочных толщ разного генезиса. Однако присутствие среди них таких довольно специфических фаз, как сепиолит, вермикулит, смешанослойный каолинит-сметтит, достаточно необычно и требует специального рассмотрения.

По данным Ж. Милло [42], сепиолит, а также часто встречающийся вместе с ним палыгорскит являются аутигенными минералами и формируются синтетическим путем. Случаи находок сепиолита в отложениях современных и ископаемых осолоняющихся озер в областях с засушливым климатом весьма многочисленны. В них минерал присутствует вместе с кремнями, карбонатами, иногда сульфатами. Сепиолит, будучи нестойким к химическому выветриванию, не встречается в почвах.

Формирование вермикулита в осадочных толщах происходит в литогенезе в ходе преобразования хлорита или иллита в смектит по схемам: хлорит → хлорит-вермикулит → вермикулит → вермикулит-смектит → смектит или иллит → иллит-смектит → вермикулит → вермикулит-смектит → смектит. Вермикулит может также формироваться при трансформации смектита в хлорит или иллит.

Образование смешанослойных каолинит-смектитов происходит либо в результате синтеза из алюмокремневых гелей и из растворов, содержащих SiO_2 и Al_2O_3 , либо в ходе трансформационных преобразований смектита в каолинит [20]. Механизм трансформационного преобразования предпочтительнее и развивается на фоне активного удаления из смектита таких компонентов, как SiO_2 , ионы K, Mg, Fe.

СОСТАВ ПОРОД ПИТАЮЩЕЙ ПРОВИНЦИИ

На протяжении всей истории изучения пермских угленосных отложений юга Печорского бассейна признавалось, что областью размыва, поставлявшей обломочный материал в область седиментации, являлись районы Северного Урала. Здесь время конца карбона–начала перми ознаменовалось интенсивными складчатыми деформациями, развитием горообразовательных движений, в результате которых с одной стороны формировалась горная система Урала, а с другой – Предуральский предгорный прогиб.

В настоящее время в районах, непосредственно примыкающих с востока к границе пермских отложений Интинского региона (в верховьях рек Косью, Кожим, Лемва, Пага), развит комплекс разнообразных образований, охватывающих возрастную интервал от позднего протерозоя до позднего карбона включительно.

В составе верхнепротерозойских, ниже-среднекембрийских образований известны диабазы и разнообразные порфириды: базальтовые, андезитовые, дацитовые, липаритовые, трахилипаритовые, трахитовые, фельзитовые, липарит-дацитовые. В разрезе они чередуются с горизонтами туфов (близких по составу перечисленным изверженным породам), туфопесчаников, туфоалевролитов, мраморов, орто- и парасланцев. В некоторых районах сланцы образуют довольно мощные толщи. Среди них описаны высокометаморфизованные разности: слюдистые, слюдисто-кремнистые, слюдисто-хлоритовые, гранат-слюдисто-кварцевые, ставролит-слюдисто-кварцевые, дистеновые, графитистые, а также филлиты, гнейсы, амфиболиты и амфиболовые сланцы. К породам более низкой степени метаморфизма относятся глинистые, кремнисто-глинистые, углисто-глинистые, углисто-кремнисто-глинистые сланцы, кварциты, кварцитовидные песчаники и алевролиты, окварцованные конгломераты и гравелиты, сильноокремненные алевролиты и аргиллиты.

Развитые в восточном и западном Предуралье комплексы верхнекембрийских и ордовикских образований также содержат достаточно пестрый набор пород, различающихся степенью метаморфизма. Комплекс пород, характеризующихся сравнительно высоким метаморфизмом, приурочен в основном к восточной части региона. Он включает филлиты, углисто-кремнистые, графито-кварцевые, глинистые, углисто-глинистые, слюдисто-кварцевые сланцы, фтаниты, амфиболиты, кварцитовидные песчаники. Встречаются пироксен-плагноклазовые и амфибол-

плагноклазовые роговики, ороговикованные и метасоматически измененные породы габброидного типа, мигматитоподобные породы преимущественно амфибол-соскюритового состава.

Породы, относящиеся к начальным стадиям метаморфизма, известны в западных районах Предуралья. Они представлены окварцованными конгломератами, полимиктовыми и олигомиктовыми песчаниками и гравелитами, алевролитами, аргиллитами, глинисто-кремнистыми, кремнистыми и углисто-глинистыми сланцами.

Осадочные комплексы силура, девона и карбона развиты в западной части Предуралья, в непосредственной близости от восточной границы распространения пермских отложений, сложены в основном известняками и доломитами, содержащими прослой и пачки кремнистых, глинисто-кремнистых и глинистых сланцев, фтанитов, мергелей, песчаников, алевролитов, аргиллитов, иногда конгломератов. В восточных районах Предуралья известны толщи этого возраста, сложенные туфами базальтового, андезито-базальтового, андезитового состава, туффитами, туфопесчаниками и туфо-алевролитами, включающими горизонты гравелитов, песчаников, алевролитов, глинистых и глинисто-кремнистых сланцев, известняков. Разных размеров тела гранитов, плагиигранитов, плагиигранит-порфиров, кварцевых диоритов, сформировавшихся в силуре и раннем девоне, установлены в разных частях Предуральской зоны. Важное место в структуре Урала и Восточного Предуралья занимают массивы основных, ультраосновных пород, имеющие разные размеры: габбро, габбро-диоритов, габбро-амфиболитов, дунитов, перидотитов, пироксенитов, серпентинитов, тальк-карбонатных и тальк-актинолитовых пород.

Приведенные выше данные о минеральном составе породообразующих компонентов пермских отложений свидетельствуют, что в них присутствуют продукты размыва пород, входящих в состав протерозойского и ранне-среднепалеозойского комплексов. Обломки кремнистых пород, микрокварцитов, глинистых, кремнисто-глинистых, кварц-слюдистых сланцев, кислых, средних и основных эффузивов, гранитоидов, в разной степени окварцованных песчаников и алевролитов, а в редких случаях и известняков фиксируются в песчано-гравийных породах по всему разрезу как нижней, так и верхней перми. Эти же породы слагают гальку в конгломератах сейдинской свиты по р. Лыя-Ю. Хотя обломки ультрабазитов, возможно, вследствие их нестойкости к выветриванию, не обнаружены среди кластогенных компонентов, но в пользу несомненного участия продуктов их размыва свидетельствует заметное содержание в тяжелой фракции таких акцессорных минералов, как бурая хромовая шпинель и хромит. На размыв магматических пород среднего и основного состава или продуктов их метаморфизма указывают эпидот, пироксены, базальтическая роговая обманка. Нередко встречающиеся, хотя и в небольших количествах, ставролит и дистен являются индикаторами метаморфических образований. Ассоциация граната, циркона, апатита, турмалина, рутила, сфена соответствует комплексу гранитоидов, кислых эффузивов или продуктов их перетложения.

Доля участия этих пород при накоплении пермских отложений менялась во времени. Так, в раннепермское время основные и ультраосновные породы играли большую роль, чем в позднепермское время. В поздней перми, наоборот, большее значение имел размыв глинистых и кремнисто-глинистых сланцев, а также кремнистых пород. На это указывает не только более высокое содержание в нижнепермских отложениях (по сравнению с верхнепермскими) обломков основных пород и средних эффузивов, но и более высокое содержание в первых оксидов железа, магния и пониженное кремнезема.

Этому выводу противоречит факт появления в верхнепермских отложениях значительных количеств эпидота и пироксена при полном отсутствии их в ниже-

пермском комплексе. Наиболее правдоподобным разрешением этого противоречия может быть признание высокой интенсивности процессов химического выветривания пород питающих провинций на раннепермском этапе и его ослабление – на позднепермском. В первом случае происходило полное разложение химически нестойких эпидота и пироксенов еще в областях размыва, а во втором – они сохранились в таких областях и поступали вместе с другими кластогенными компонентами в области седиментации. Изменения интенсивности химического выветривания во времени могли быть связаны либо с изменением климатических условий на границе ранней и поздней перми (например, с некоторой его аридизацией), либо с возрастанием расчлененности рельефа и соответственно усилением физического выветривания, либо с действием обоих факторов.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Пермские терригенные отложения Интинского региона Печорского угольного бассейна включают широкий спектр пород: от аргиллитов до крупногалечных конгломератов. Породы имеют резко полимиктовый состав, их породообразующие кластогенные компоненты содержат кварц, полевые шпаты, биотит, хлорит, иногда мусковит и обломки различных пород. Среди последних установлены сильно окварцованные, олигомиктовые, аркозовые и вулканомиктовые граувакковые песчаники и алевролиты, кислые, средние и основные эффузивы, кремнистые породы, кремнисто-глинистые, глинистые сланцы низкой степени метаморфизма, кварц-мусковитовые, кварц-эпидотовые сланцы, кварциты, граниты и гранодиориты, средние и основные эффузивы и некоторые другие типы пород. Акцессорные кластогенные минералы представлены ильменитом, хлоритом, лейкоксеном, цирконом, гранитом, апатитом, дистеном, ставролитом, пироксенами, эпидотом, хромовой шпинелью, рутилом.

2. Набор породообразующих компонентов пермских отложений указывает на широкое распространение в областях размыва изверженных пород основного и кислого состава, разнообразных метаморфических образований, осадочных комплексов. Состав акцессорных минералов в пермских отложениях подтверждает эти выводы. Такие минералы, как хромит, хромовая шпинель, пироксены, эпидот отчасти ильменит свидетельствуют о размыве основных и ультраосновных пород, дистен ставролит, гранат – о размыве метаморфических пород; остальные минералы являются свидетелями размыва кислых магматических и осадочных пород.

3. Глинистая фракция пород обычно содержит гидрослюда, хлорит, смектит, неупорядоченные смешанослойные слюду-смектит и смектит-хлорит; в редких случаях встречаются сепиолит, корренсит и смешанослойный каолинит-смектит.

4. Состав породообразующих акцессорных минералов в пермских терригенных отложениях южной части Печорского бассейна указывает, что их формирование происходило за счет размыва воздымающих сооружений Палеоурала и смежных с ним участков Восточно-Европейской платформы, вовлеченных в горообразовательные процессы. Пестрота минерального состава глинистой фракции является свидетельством преобладания в областях размыва физического выветривания и подавленностью химического. Присутствие в пермских отложениях сепиолита указывает на проявление аридизации климата в питающих провинциях.

ПОСТСЕДИМЕНТАЦИОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Изучение постседиментационных преобразований осадочных образований, в ходе которых осадки превращаются в осадочные породы, получило в последние десятилетия широкое распространение и свидетельствует о весьма сложных и быстрых изменениях физических свойств, минерального, а нередко и химического состава. Существует множество работ, посвященных изучению постседиментационных изменений терригенных отложений угольных бассейнов. Такие исследования проведены для Донбасса [4, 7, 11, 21, 27], Иркутского [30, 67, 68], Зырянского [31] и ряда других бассейнов и месторождений России и бывшего Советского Союза.

Печорский угольный бассейн, несмотря на весьма интенсивное изучение в течение последних нескольких десятилетий, является в этом отношении печальным исключением. Систематического изучения постседиментационных изменений углевмещающих пород здесь в последнее время не проводилось, хотя процессы углефикации органического вещества пластов угля в бассейне рассмотрены с большой детальностью. Правда, важные наблюдения о минеральных превращениях пермских отложений в районе месторождения Хальмер-Ю были осуществлены А.Г. Коссовской [32]. Полученные авторами материалы позволяют частично восполнить этот пробел для южной части бассейна.

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПОСТСЕДИМЕНТАЦИОННОГО ИЗМЕНЕНИЯ ОТЛОЖЕНИЙ

Наиболее наглядным проявлением постседиментационных изменений терригенных отложений в Интинском регионе является возрастание степени их уплотнения и литификации по мере погружения в стратисферу. Как уже отмечалось, отложения сейдинской, интинской свит и в меньшей степени лекворкутской свиты отличаются рыхлостью и легко разрушаются (за исключением сильнокарбонатизированных песчаников); входящие в их состав глинистые и алевроитовые разности часто размокают в воде, что характерно также и для некоторых песчаников с повышенным содержанием глинистого материала. Породам талатинской, бельковской и гусиной свит свойственна значительная плотность, все породы и в первую очередь глинистые разности полностью утратили способность к набуханию.

Проведенное нами изучение показало также существование значительной минеральной перестройки, происходившей в пермских отложениях района в ходе погружения в стратисферу. Такая перестройка захватывала в первую очередь глинистую фракцию пород и такие малоустойчивые кластогенные компоненты, как биотит и хлорит, в меньшей степени – более устойчивые полевые шпаты, обломки основных и средних эффузивов, некоторые акцессорные минералы. Установлено три

типа таких преобразований, в ходе каждого из них характер процессов несколько различен для пород разных литологических типов и фациальной природы. Особенно резко такие различия проявляются в преобразованиях глинистых минералов, что дало возможность сделать их главным критерием при выделении типов. Соответственно были выделены типы: а) трансформация 2:1 глинистых минералов с их превращением, а также ряда кластогенных минералов в каолинит; б) трансформация 2:1 глинистых минералов, а также ряда кластогенных минералов в хлорит и гидрослюда; в) преобразование глинистых и кластогенных минералов в цеолит (ломонтит).

Трансформация 2:1 глинистых минералов с превращением их и ряда кластогенных компонентов в каолинит. В песчаниках этот процесс фиксируется очень рельефно. На начальных этапах исходный тонкодисперсный глинистый цемент, сложенный в основном смектитом (табл. XLIV, 1, 2) вместе с заключенными в нем мелкими чешуйками биотита и хлорита, заметно обесцвечивается, а затем дает начало крупным вермикулитоподобным агрегатам каолинита, отчетливо фиксируемым в шлифах под оптическим микроскопом. В начале процесса агрегат новообразованного каолинита имеет бледно-желтую окраску, а затем становится бесцветным.

Детали строения новообразованного каолинита и последовательность замещения им смектита и других глинистых минералов исходного цемента были изучены под электронным микроскопом в образце песчаника сейдинской свиты Адзвинского месторождения. Здесь, как и в других частях Интинского района, смектитовый цемент состоит из беспорядочно ориентированных и плохо оформленных частиц этого минерала.

На начальных этапах процесса в массе смектита появляются единичные агрегаты каолинита (табл. XLIV, 3, 4), в дальнейшем их роль постепенно возрастает и они полностью замещают смектитовый материал. При этом новообразованный каолинитовый цемент представлен скоплением удлинённых стопочковидных агрегатов прямоугольной или в разной степени изогнутой, иногда даже кольцеобразной формы (табл. XLV, 1–3).

Описанные преобразования развиваются с большой интенсивностью в крупных порах, при запаздывании и слабом проявлении – в мелких. Как в крупных, так и мелких порах процесс начинается с их центральных участков, постепенно приближаясь к стенкам.

Присутствующие в породах крупные и мелкие чешуйки биотита и хлорита аморфизируются, утрачивая спайность и увеличиваясь в размерах; они постепенно обесцвечиваются; показатели преломления, а у биотита и двупреломления значительно снижаются. Наконец, они также превращаются в каолинит. Коррозия и частичное замещение каолинитом характерны также для полевых шпатов, кислых и основных эффузивов. Среди акцессорных минералов растворению подвергается гранат, на зернах которого возникает характерная “черепитчатая” поверхность.

В мелкозернистых алевролитах и аргиллитах трансформация 2:1 глинистых минералов и формирование каолинита проявляются несколько иначе. Сравнительно крупные (до 0,1–0,2 мм) чешуйки биотита и хлорита в них испытывают аморфизацию, как и в песчаниках, но изменение тонкодисперсной глинистой массы происходит весьма равномерно вплоть до появления каолинита, образующего в породе округлые выделения с размерами от 0,1 до 1,0 мм.

Преобразования этого типа характерны для континентальных отложений, особенно полно они проявляются в разрезе по р. Адзье в сейдинской и тальбейской свитах и слабее в разрезах по р. Кожим. В этих районах интенсивность трансформации глинистых минералов и формирование каолинита неодинаковы в различных литологических и фациальных типах осадков. Они проявляются особенно интен-

сивно в гравийно-галечных и крупнозернистых песчаных осадках, накопившихся в прибрежной части русел и залегающих в основании мощных (15–20 м) пачек отложений руслового генезиса. Деградация глинистых минералов последовательно ослабевает в средне- и мелкозернистых песчаниках фации русла и прирусловой части поймы, слагающих верхние части таких пачек. Песчано-гравийные осадки прибрежного мелководья озер, представленные в разрезе слоями мощностью 5–10 м, характеризуются, как правило, более слабым проявлением этих процессов, чем аналогичные литологические типы пород аллювиального генезиса.

Среди алеврито-глинистых отложений эти процессы проявляются весьма интенсивно в отложениях застойных и заболачивающихся озер, ослабевая в осадках пойменных фаций и особенно сильно в осадках фаций центральных частей озер. Однако как в песчано-гравийных, так и в алеврито-глинистых осадках различных фаций они протекают с большой интенсивностью, если выше них по разрезу залегают пласты угля большей мощности.

Трансформация 2:1 глинистых минералов с преобразованием их кластогенных компонентов в хлорит и гидрослюда. Этот процесс развивается достаточно постепенно – через серию смешанослойных фаз состава слюда-смектит и хлорит-смектит. Последовательность преобразований в разрезе иллюстрирует серия дифрактограмм глинистой фракции из пород нижней перми в разрезе по р. Кожим (см. рис. 27). Здесь прослеживается непрерывное уменьшение содержания смектита и возрастание роли хлорита и гидрослюда вниз по разрезу. О формировании хлорита и гидрослюда за счет смектита свидетельствуют присутствие среди глинистых минералов неупорядоченных и упорядоченных смешанослойных слюды-смектита и хлорит-смектита, в которых с глубиной снижается содержание смектитовых межслоев, а также возрастание степени совершенства кристаллической решетки хлорита и слюды, что подтверждается сужением рефлексов $d\ 001$ на дифрактограммах в насыщенных глицерином образцах.

Как показывает изучение пород под микроскопом, исходный глинистый цемент приобретает отчетливую зеленую окраску, показатели преломления заметно возрастают (при сравнении их с показателями преломления кварца), а двупреломление сильно снижается. У чешуек биотита несколько увеличиваются размеры, они приобретают отчетливый зеленоватый оттенок.

Структура новообразованного хлорит-гидрослюдистого материала и соотношение в нем хлорита и гидрослюда неодинаковы в различных литологических типах пород. В гравелитах и песчаниках в составе такого материала заметно преобладает хлорит, а гидрослюда присутствует в подчиненном количестве. Изучение этих пород в сканирующем электронном микроскопе указывает на присутствие в них двух структурных разновидностей. Одна из них сложена мелкими, беспорядочно ориентированными частицами с четко оформленными контурами (см. табл. XLV, 4; XLVI, 1). Структура такого цемента во многом близка к структуре смектита, но несколько большая четкость границ у частиц хлорита отличает их от менее четких контуров частиц смектита. Другой тип представлен однообразно ориентированными удлинёнными частицами, также имеющими четко оформленные контуры (табл. XLVI, 2, 3) и нередко ориентированными перпендикулярно поверхности зерен. Торцевые поверхности такого крустификационного агрегата, примыкающие к поверхности зерен, состоят из беспорядочно ориентированных частиц (табл. XLVI, 2). Присутствующая в массе хлорита гидрослюда представлена удлинёнными чешуйками. Формирование хлорита сопровождается иногда появлением кристаллов кварца в массе глинистых частиц (табл. XLVI, 4).

Обе разновидности хлоритового цемента возникают еще на начальной стадии трансформации смектита в хлорит и сохраняются в неизменном виде вплоть до значительных глубин погружения. В алевролитах и аргиллитах новообразованные

хлорит и гидрослюда образуют агрегат чешуек, ориентированных вдоль напластования.

Преобразование в хлорит в песчано-гравийных и алевроито-глинистых породах испытывают мелкие и крупные чешуйки биотита. Первые при этом утрачивают четкость контуров, трещины спайности в них исчезают, а сами чешуйки как бы расплываются в массе цемента. Крупные чешуйки биотита несколько увеличиваются и приобретают отчетливый зеленоватый оттенок, двупреломление уменьшается. В обломках полевых шпатов чешуйки хлорита развиваются по трещинам спайности.

В алевролитах и аргиллитах в результате преобразования глинистых минералов исходного цемента формируется примерно равное количество хлорита и гидрослюда. Последняя представлена крупными чешуйками, ориентированными субпараллельно напластованию. Такую же ориентировку имеют и более мелкие чешуйки присутствующего здесь хлорита.

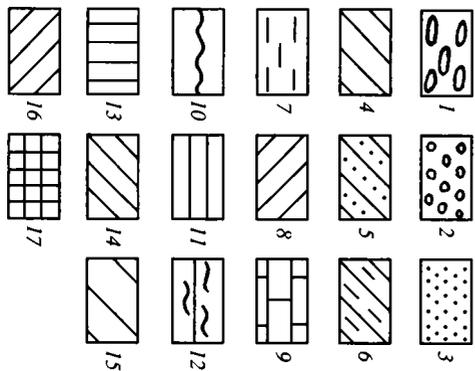
Изменения такого типа характерны для морских нижнепермских отложений в разрезах по рекам Кожим и Косью. Они установлены также в морских отложениях адзьвинской свиты кунгурского яруса в разрезе по р. Адзьве и в континентальных отложениях нижней части интинской свиты в разрезе по р. Кожим, где они следуют за более ранней трансформацией с образованием каолинита (рис. 28).

В этих разрезах интенсивность трансформации последовательно возрастает в направлении сверху вниз. Так, в нижней части интинской свиты (уфимский ярус) и в лекворкутской свите (кунгурский ярус) в глинистой фракции пород смектит является преобладающим глинистым минералом, хлорит и гидрослюда содержат до 15–20% разбухающих (смектитовых) межслоев, нередко присутствует смешанослойный хлорит-смектит с примерно равным соотношением разбухающих смектитовых или вермикулитовых межслоев и их упорядоченным чередованием. В нижней части бельковской свиты и во всей гусиной свите артинского яруса роль смектита весьма незначительна, а в хлорите и гидрослуде содержание разбухающих межслоев составляет 5–10%.

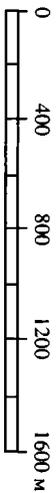
Интенсивность этого типа трансформации и соотношение между новообразованными хлоритом и гидрослудой различны в отложениях разных литологических и фациальных типов осадков. Так, в песчаных осадках мезофазии сильноподвижного открытого водного пространства морского бассейна (МС) в глинистой фракции новообразованный хлорит заметно преобладает над гидрослудой, а весь цемент имеет обычно отчетливое крустификационное строение. В глинистой фракции песчаных осадков мезофазий подвижного мелководья морского бассейна (МП) и наиболее удаленных от побережья участков морского бассейна (МУ) преобладание хлорита над гидрослудой сохраняется, хотя весь агрегат глинистых частиц состоит из беспорядочно ориентированных частиц. Для алевроито-глинистых осадков двух последних мезофазий характерны примерно равные соотношения новообразованных хлорита и гидрослюда.

Особенности минеральных преобразований осадков заливов и лагун выявить не удалось из-за их ограниченного распространения и присутствия лишь в верхних горизонтах лекворкутской свиты, где отложения различных фаций подверглись в целом весьма ограниченному преобразованию.

Преобразование глинистых и кластогенных минералов в аутигенный цеолит (ломонтит). Этот процесс проявляется в ходе преобразования исходного полимиктового глинистого цемента песчано-гравийных пород. Как показывает их изучение под оптическим микроскопом, на начальных этапах преобразования такие компоненты исходного цемента, как гидрослюда, хлорит, смешанослойные минералы превращаются в смектит, образующий в породах тонкодисперсную золотисто-бурую массу с высоким двупреломлением и низкими (ниже, чем у кварца) показателями преломле-



С	П Е Р М С К А Я					Система
С ₃	НИЖНИЙ		ВЕРХНИЙ			Отдел
	Асс.+ сакм.	Артинск+ кунгур.	Уфимск.	Казанск.	Татарский	Ярус
	[Lithological patterns]					Литология
	[Sedimentation conditions]					Условия седиментации
	[Rock change types]					Тип изменения пород



С ₃	НИЖНИЙ			ВЕРХНИЙ		Отдел
	Ассель + сакм.	Артинский	Кунгурский	Уфимский	Казанский	Ярус
	[Lithological patterns]					Литология
	[Sedimentation conditions]					Условия седиментации
	[Rock change types]					Тип изменения пород

С ₃	НИЖНИЙ				ВЕРХНИЙ		Отдел
	Ассель + сакм.	Артинский + Кунгурский		Уфимский	Казанский	Ярус	
	[Lithological patterns]					Литология	
	[Sedimentation conditions]					Условия седиментации	
	[Rock change types]					Тип изменения пород	

р. Адырья

р. Кожим

р. Косью

ния. В дальнейшем происходят его постепенное обесцвечивание (до желтого или серого цвета) и снижение интерференционной окраски (до серой). Затем в таком материале, локализованном обычно в центре поры, появляются отдельные таблитчатые или сильноудлиненные призматические кристаллы ломонтита, дающие по мере развития процесса монокристаллические выделения. Они выполняют часть поры, целиком каждую из пор, даже несколько смежных пор. Параллельно с образованием ломонтита, по периферии пор развивается тонкая крустификационная каемочка хлорита. Вначале она представлена единичными чешуйками, ориентированными перпендикулярно поверхности зерен, а затем становится монолитной.

Принадлежность минерала к ломонтиту подтверждается оптическими и рентгеновскими наблюдениями: так, показатели преломления его равны: $N_g = 1,518 + 2$, $N_r = 1,507 + 2$, $N_g - N_r = 0,11$, угол $2V = 25$, на дифрактограмме минерала фиксируются характерные для ломонтита рефлексы с $d = 10,0; 9,0; 7,2; 4,29; 4,07; 3,56 \text{ \AA}$.

Изучение пород под сканирующим микроскопом позволило проследить последовательность формирования ломонтита от появления единичных кристаллов до монокристаллических выделений (табл. XLII, 1–4; XLVIII, 1–4).

Замещение ломонтитом испытывают и некоторые кластогенные компоненты. Выделения этого минерала развиваются по обломкам полевых шпатов, вдоль трещин спайности биотита, по лейстам полевых шпатов в обломках основных эффузивов.

Формирование ломонтита за счет исходного глинистого цемента и некоторых обломочных компонентов песчано-гравийных пород установлено в континентальных отложениях интинской свиты по р. Косью (см. рис. 28). Здесь он приурочен главным образом к песчано-гравийным осадкам фаций АРГ и АРР, реже – к песчаным осадкам озерных фаций ОРД, ОПП и ОПМ. В алеврито-глинистых осадках различных фаций этот тип преобразований не установлен.

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ПОСТСЕДИМЕНТАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

Процессы постседиментационных изменений, установленные и в пермских отложениях южной части Печорского бассейна, описаны в терригенных толщах многих районов России. Их проявление было рассмотрено в осадочных толщах мезозоя и кайнозоя Сибири, Северо-Востока и Дальнего Востока России: в Тувинском, Иркутском, Зырянском и Ленском угольных бассейнах, Авековской и Аркалинской угленосных площадях, восточном и западном побережьях Пенжинской губы, в ряде районов о-ва Сахалин [30–32].

В соответствии с существующими представлениями характер постседиментационных преобразований в терригенных отложениях определяется Р-Т условиями,



Рис. 28. Распределение типов литогенетических (постседиментационных) изменений пермских пород в разрезах по рекам Адызва, Кожим и Косью, Интинский регион

Литологические типы пород (1–10): 1 – конгломераты; 2 – гравелиты; 3 – песчаники; 4 – алевролиты и аргиллиты; 5 – чередование слоев песчаников и алевролитов; 6 – чередование слоев алевролитов и аргиллитов; 7 – пласты угля, углистых алевролитов и аргиллитов; 8 – мергели; 9 – известняки, 10 – граница размыта

Условия накопления осадков (11–13): 11 – морские, 12 – заливно-лагунные, 13 – континентальные

Типы литогенетических (постседиментационных) изменений пород (14–17): 14 – деградация 2:1 глинистых минералов и формирование каолинита; 15 – то же, выраженное слабо; 16 – деградация 2:1 глинистых минералов с формированием хлорита и гидрослюды; 17 – преобразование глинистых минералов и ряда кластогенных компонентов в ломонтит

исходным вещественным составом осадков, гидрохимическими и гидродинамическими условиями их накопления и пребывания в стратиффере. Содержание процессов минеральной перестройки варьирует в различных литологических и фациальных типах отложений.

Существующие многочисленные данные о физико-химических условиях образования и изменения глинистых минералов и цеолитов являются ключом для понимания воздействия перечисленных факторов на породы и причин, определивших возникновение тех или иных процессов минеральной перестройки. Эти данные базируются на изучении природных процессов и экспериментально по синтезу минералов.

В частности, установлено, что трансформация 2:1 глинистых минералов и формирование аутигенного каолинита протекают в верхних горизонтах стратифферы при низких температуре и давлении, с активной циркуляцией растворов, имеющих нейтральную или кислую реакцию и заметное содержание органических кислот. Процессы протекают на фоне выноса из глинистых минералов щелочных и щелочноземельных элементов, железа, кремнезема и др. [16, 20].

Трансформация глинистых минералов с формированием хлорита и гидрослюды развивается при возрастающих температуре и давлении, повышенных концентрациях ионов в интерстиционных растворах, их щелочной реакции. Образование хлорита и гидрослюды за счет смектита проходит через серию неупорядоченных или упорядоченных смешанослойных фаз. При этом развитию первого благоприятствует повышенная концентрация магния в поровых растворах, а второй – калия.

Формирование цеолитов при низких температуре и давлении происходит в условиях высокой щелочности среды минерализации (при $\text{pH} = 9-10$). Повышение температуры существенно снижает значения pH цеолитообразования [44]. Возникновение тех или иных минералов этой группы зависит от состава растворов, в частности, от содержания в них тех или иных катионов, присутствия растворенных SiO_2 и Al_2O_3 , вариаций pH . В ряде районов выявлена приуроченность процессов цеолитообразования в осадках и породах к участкам разреза, где развиты щелочные гидрокарбонатно-натриевые (содовые) поровые растворы [16, 30]. Установлено при этом, что такие минералы, как филлипсит, клиноптилолит, гейландит образуются при меньших глубинах погружения в стратиффере, чем ломонтит.

Приведенные данные о физико-химических параметрах формирования каолинита, гидрослюды, хлорита, цеолитов позволяют правильно понять причины столь различных процессов постседиментационных преобразований в пермских терригенных отложениях.

Трансформация глинистых минералов с формированием каолинита проявляется, как указывалось выше, в континентальных отложениях верхней перми, испытавших погружение на глубину не выше 1,5–2,0 км. Степень углефикации присутствующего в них органического вещества не превышает стадии Д, что отвечает максимальным значениям палеотемператур 100–110°C.

Важная особенность континентальных отложений областей гумидного климата – их накопление в пресноводных бассейнах. Воды последних характеризуются низкой минерализацией (доли грамма на литр), преобладанием среди катионов Ca^+ , а среди анионов – HCO_3^- , слабокислой или нейтральной реакцией с $\text{pH} = 6,5-7,5$ (в некоторых торфяниках pH снижается до 3–4), высоким содержанием органического вещества, в первую очередь фульвокислот и гумусовых кислот – их содержание максимально в пластах угля, углистых алевролитов и аргиллитов, а среди терригенных отложений – в алевроито-глинистых осадках фаций ОПП, ОПВ.

Весьма близкие свойства обнаруживают интерстиционные растворы, насыщающие терригенные толщи континентального генезиса после их погружения в стратиффере до глубины в 1,5–2 км. Подобные глубины отвечают зонам активного и

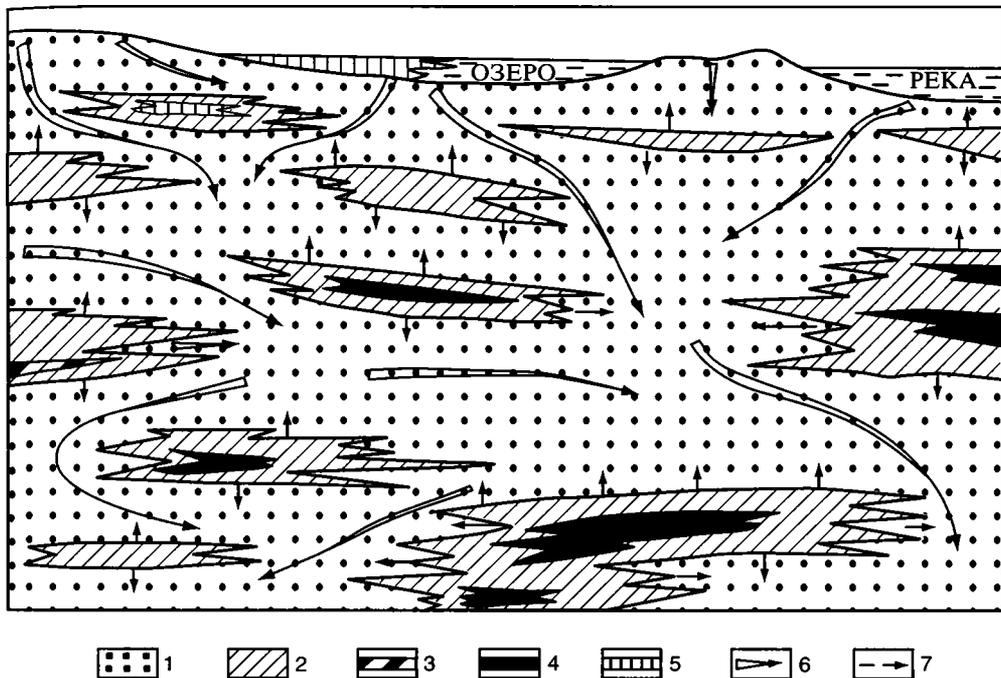


Рис. 29. Динамика и питание подземных вод в осадочных толщах континентального генезиса (зоны активного и сравнительно активного водообмена)

1 – пески и песчаники; 2 – илы и алевролиты; 3 – углистые алевролиты; алевролиты и глины-аргиллиты; 4 – бурые и каменные угли; 5 – торф; 6 – потоки инфильтрационных вод; 7 – потоки элизионных вод

сравнительно активного водообмена [27]. Главные особенности таких растворов определяются проявлением в этих двух зонах инфильтрационных и элизионных процессов (рис. 29). В ходе первых в осадочные толщи проникают значительные объемы пресных поверхностных вод, в ходе вторых процессов происходит отжатие аналогичных по составу седиментационных вод, аккумулированных, как правило, в горизонтах алевроито-глинистых пород и торфяников. Основные потоки вод при этом мигрируют через горизонты песчаников, являющихся наиболее проницаемыми разностями в разрезе.

Таким образом, есть все основания полагать, что трансформация 2:1 глинистых минералов с формированием за их счет, как и за счет некоторых кластогенных компонентов, каолинита в континентальных верхнепермских отложениях определяется интенсивной миграцией в них слабоминерализованных подземных вод, с кислой или нейтральной реакцией и заметным содержанием растворенных органических кислот, а также с низкими температурой и давлением.

Более высокая интенсивность этих процессов в гравийно-галечниковых отложениях фации АРГ, гравийных и крупнопесчаных фации АРР (тип АРР-1) определяется их грубозернистым составом и соответственно повышенной проницаемостью подземных вод. Это же определяет и большую интенсивность изменения глинистого материала в крупных порах песчано-гравийных пород по сравнению с мелкими порами. Повышенная интенсивность процессов деградации и каолинитообразования в алевроито-глинистых осадках фаций застойных и заболачивающихся озер, а также пойменных осадков определялась характерным для них высоким содержанием органического материала, в первую очередь гумусовых кислот.

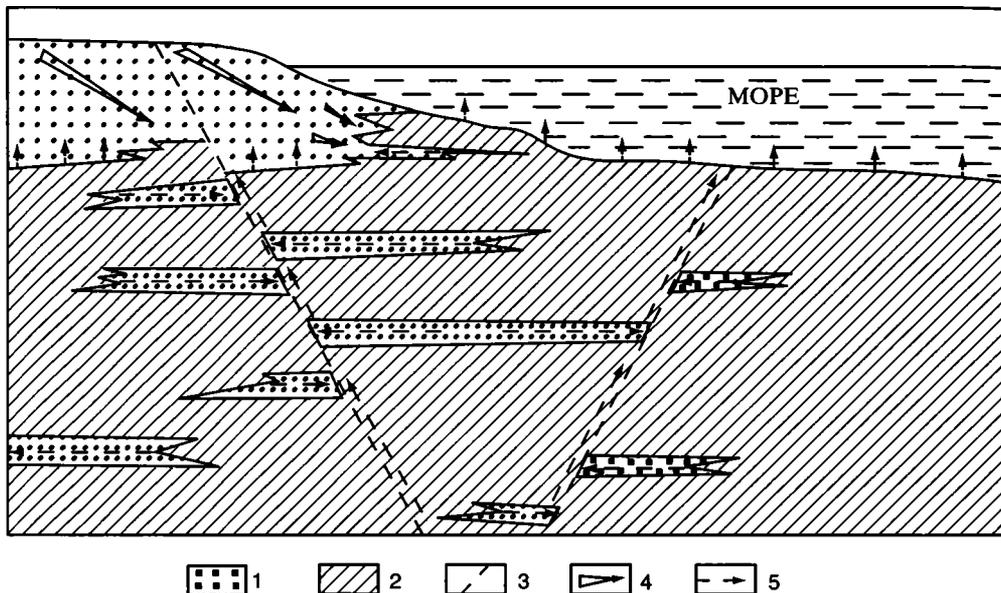


Рис. 30. Динамика и питание подземных вод в осадочных толщах морского генезиса

1 – пески–песчаники, 2 – глины–аргиллиты и алевроиты–алевролиты, 3 – дизъюнктивные нарушения, 4 – потоки инфильтрационных вод, 5 – потоки элизионных вод

Трансформация глинистых минералов с формированием хлорита и гидрослюды за счет смектита смешанослойных фаз и некоторых обломочных компонентов отразилась в морских отложениях раннепермского возраста разрезов рек Кожим и Косью и очень слабо – в континентальных верхнепермских осадках интинской свиты в разрезе по реке Кожим. Нижнепермские отложения испытали погружение на глубину от 2,0–2,5 до 4,0–4,5 км, а позднепермские – на глубину не более 2,0–2,5 км.

Морские отложения накапливаются в водной среде, характеризующейся минерализацией до 35,5 г/л, преобладанием в катионной части иона Na (до 10,8 г/л) и довольно высоким содержанием Mg^{++} (до 1,3 г/л) и K^+ (до 0,4 г/л), а в анионной части – Cl^- и SO_4^{--} . Вода имеет щелочную реакцию ($pH = 8,1+8,2$). Эти особенности среды осадконакопления морских осадков наследуются интерстиционными растворами, выполняющими поровое пространство в ходе погружения и литификации. Происходящие при этом изменения химического состава поровых растворов выражаются в некотором снижении их минерализации по сравнению с исходной морской водой, уменьшении концентрации K, Mg, SO_4 , снижении pH (до 7,7–7,8), хотя в некоторых случаях величина pH, наоборот, возрастает до 8,5–8,9. Изменения такого рода прослежены в глубоководных скважинах, пробуренных в терригенных осадках краевых зон океана до глубины 1,0–1,5 км от поверхности дна до забоя скважин. Снижение концентраций K и Mg во внутриводных растворах связывают с их сорбцией глинистыми минералами без ощутимой перестройки кристаллической решетки последних.

Поровые растворы морских терригенных толщ наследуют основные особенности химического состава морской воды, что обусловлено проявлением в таких толщах элизионных процессов. При этом происходит отжатие седиментационных вод из осадков и пород (в первую очередь из алевроито-глинистых) в горизонты песчаников и гравелитов, а по дизъюнктивным нарушениям – в наддонную морскую воду или в континентальные отложения (рис. 30). Отжатие вод начинается непосред-

ственно после накопления осадков и продолжается вплоть до значительных глубин их погружения в стратифере. Характерно, что ниже определенных глубин растворы, отжимаемые из алевроито-глинистых пород, обогащаются Mg, а остающиеся в этих породах растворы – K.

Из изложенного видно, что гидрохимическая и термодинамическая обстановка, характерная для осадочных толщ морского генезиса, испытавших погружение на несколько тысяч метров, весьма близка к тем условиям, которые благоприятствуют трансформации глинистых минералов и формированию хлорита и гидрослюд. Важную роль при этом играли не только возраставшие с глубиной P и T, но также сравнительно высокая минерализация морской воды, ее щелочная реакция, низкие концентрации в ней ОВ, высокие концентрации Mg и K среди катионов и SO_4^{--} среди анионов. Последний определял существование в породах восстановительных условий и переход окисного железа в закисное, что очень важно для образования хлорита. Формирование повышенных количеств хлорита в песчано-гравийных породах и гидрослюды в алевроито-глинистых связано, по-видимому, с некоторым разделением Mg и K в ходе уплотнения и обезвоживания алевроито-глинистых пород, на что указывалось выше.

Присутствие SO_4^{--} в интерстиционных растворах и предопределило генерацию сульфидного иона и формирование пирита не только в морских отложениях нижней перми, но и в значительной части разреза континентальных верхнепермских отложений (в интинской свите и нижней части сейдинской свиты). В последнем случае эти процессы были возможны в результате миграции погребенных морских вод из морских отложений в континентальные.

С миграцией погребенных морских вод из морской части разреза в континентальную, по-видимому, было связано слабое проявление трансформации с формированием хлорита и гидрослюд в нижних частях разреза интинской свиты, сложенной континентальными осадками. Действительно, в разрезе по р. Кожим мощность морских терригенных отложений нижней перми достигает 2,5–3,5 км при весьма значительном содержании глинистых и алевроито-глинистых осадков, что определило высвобождение в ходе уплотнения их значительных объемов седиментационных вод, мигрировавших в осадочной толще и поступавших в вышележащие континентальные отложения.

Более интенсивное проявление таких постседиментационных преобразований в отложениях подводных дельт (МДН) и сильноподвижного морского мелководья (МБМ) по сравнению с песчаными осадками других фаций связано с различиями в гранулометрическом составе и положении в разрезе. Отложения подводных дельт, как и отложения подвижного морского мелководья представлены гравелитами, крупнозернистыми и среднезернистыми песчаниками. В разрезе они обычно образуют пачки мощностью от 10 до 30 м. Другие фациальные типы морских псаммитовых осадков представлены мелкозернистыми песчаниками и близкими им типами среднезернистых песчаников. Их мощность обычно составляет несколько метров, в разрезе они заключены среди более мощных пачек алевроито-глинистых отложений, соответственно именно комплексы отложений подводной дельты и сильноподвижного морского мелководья являются главными каналами перемещения отжимаемых подземных вод вместе с заключенными в них K и Mg.

Преобладание новообразованного хлорита над гидрослюдой в песчаных осадках и их примерно равное соотношение в алевроито-глинистых разностях связано, по-видимому, с более интенсивным удалением Mg из глинистых пород по сравнению с удалением K при отжати из глинистых пород.

Аутигенное цеолитообразование в отложениях интинской свиты разреза по р. Кожим происходило, по-видимому, на глубинах около 1,5–2,0 км. Углекислотная

органического вещества в этой части разреза отвечает стадии Д, а максимальные палеотемпературы достигали 100–110°C или несколько больше. Приведенные выше данные о физико-химических параметрах среды, благоприятной для образования цеолитов, дают основание предполагать, что их возникновение в породах интинской свиты было связано с появлением в этой части разреза щелочных гидрокарбонатных натриевых вод содового типа. Подобные воды в осадочных толщах обнаруживают слабую минерализацию (от долей грамма до нескольких граммов на литр), преобладание в катионной части Na, а в анионной HCO₃, повышенные значения pH (до 8,8–9,5). Эти воды отличаются высокой агрессивностью и способностью растворять многие алюмосиликаты; им свойственно повышенное содержание растворенных SiO₂, Al₂O₃, Mo, Cu, LPЗЭ, Fe, B, F и др., что обеспечивает миграцию подобных элементов.

Гидрокарбонатные натриевые воды содового типа широко распространены в осадочных толщах. Они известны во многих угольных бассейнах (Донецком, Кузнецком, Иркутском, Ленском) и в некоторых нефтегазовых провинциях (Западно-Сибирской, Предкавказской). Здесь они локализованы на глубинах от нескольких сотен метров до 1,5 км и нередко проявляются вдоль крупных тектонических разломов. В Печорском бассейне воды этого типа вскрыты скважинами в пермских отложениях на Хальмерюсском, Воркутском и некоторых других месторождениях угля, где проводились систематические гидрогеологические исследования [14]. По заключению А.В. Щербакова, этот тип подземных вод имеет вообще весьма широкое распространение в Печорском бассейне [86].

Подземные воды содового типа полигенны. Важное значение для их появления в разрезе имеет метаморфизм других типов подземных вод, например в ходе микробиальной редукции сульфат-иона или при гидролизе алюмосиликатов, богатых Na (Na-плагиоклазов, щелочных изверженных или метаморфизованных пород). Весьма интенсивно развиваются эти процессы в артезианских бассейнах в условиях повышенных температур; благоприятствует их появлению также смешение морских вод, богатых сульфат-ионом и натрием, с пресными водами гидрокарбонатно-кальциевого типа. Для микробиальной сульфатредукции необходимо присутствие в системе органического вещества, поэтому воды подобного типа часто приурочены к угленосным и нефтеносным комплексам. Важное значение для образования содовых вод имеет наличие крупных дизъюнктивных нарушений, обеспечивающих проникновение инфильтрационных поверхностных вод в глубокие части горноскладчатых областей, сложенных магматическими или метаморфическими породами. Подобные нарушения часто служат каналами для поступления содовых вод из глубоких слоев стратисферы в поверхностные [45].

Все сказанное о свойствах, распространении и генезисе гидрокарбонатных натриевых (содовых) подземных вод позволяет довольно уверенно предполагать, что именно их появление в континентальных отложениях уфимского яруса в разрезе по р. Косью привело к формированию в них аутигенного ломонтита. Генезис содовых вод в горизонтах песчано-гравийных пород в этой части разреза мог быть связан с процессами, развивавшимися в самой толще, чему должно было благоприятствовать богатство этих отложений органическим веществом в виде пластов угля или рассеянных растительных остатков и неизбежное смешение пресных гидрокарбонатных кальциевых вод, содержавшихся в самих континентальных отложениях, и морских вод, отжимавшихся из нижележащих морских отложений нижней перми. Возможность проникновения вод содового типа из глубоких слоев стратисферы обеспечивалась близостью этой части района к зоне крупных разломов, развитых на восточной окраине Печорского бассейна.

То, что процессы цеолитизации развиты чаще в гравийных и крупнопесчаных осадках фаций АРРР и АРГ и реже в средне- и мелкопесчаных осадках озерных фа-

ций определяется в первую очередь повышенной водопроницаемостью отложений указанных аллювиальных фаций по сравнению с озерными фациями. Благоприятствовал этим процессам не только более крупнозернистый состав аллювиальных фаций, но и то, что они образуют в разрезе мощные горизонты, в которых перемещаются подземные воды.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1. Проведенные нами исследования показали, что постседиментационные изменения пермских отложений в южной части Печорского бассейна контролируются не только глубиной их погружения в стратисфере и минерально-петрографическим составом, как считают некоторые исследователи, но и другими факторами. Среди них важную роль играют гидрохимические особенности среды накопления и последующего пребывания осадков в стратисфере, динамика и источники питания подземных вод, особенности осадков и пород, которые связаны с фациальными условиями их накопления. Минеральные преобразования в рамках каждого из выделенных типов иллюстрируют различные аспекты такого контроля.

2. Трансформация глинистых минералов с образованием каолинита, характерная для отложений континентальных фаций, определяется накоплением их в водоемах с низкой минерализацией воды, ее гидрокарбонатно-кальциевым составом, нейтральной или кислой реакцией, заметным содержанием растворенных органических кислот. В ходе погружения таких отложений в стратисфере внутрипоровые растворы наследовали эти особенности первичного состава седиментационных вод вследствие действия элизионных и инфильтрационных процессов. Минеральные преобразования развивались при низких или умеренных температурах и давлениях, отвечавших глубине погружения до 1,5–2,0 км.

3. Трансформация глинистых минералов с формированием хлорита и гидрослюда наиболее полно проявилась в отложениях морских фаций и связана с их накоплением в среде с довольно высокой минерализацией воды, повышенным содержанием в ней Mg, K, SO_4^{--} ее щелочной реакцией. Основные параметры этой среды были унаследованы погребенными подземными водами, что определялось развитием в таких толщах элизионных процессов. Минеральные преобразования развивались при повышенных температуре и давлении, отвечавших погружению отложений до глубины 4–5 км.

4. Формирование цеолитов в песчаниках и гравелитах основания континентального верхнепермского комплекса было, по-видимому, вызвано появлением в этой части разреза высокощелочных гидрокарбонатных натриевых вод содового типа. Такие воды довольно широко распространены в угленосных бассейнах, включая Печорский, но их генезис зависит от многих факторов и не выяснен до конца.

5. Интенсивность минеральных преобразований не одинакова в различных литологических и фациальных типах осадков. Важное значение при этом имеют гранулометрический состав и соответственно пористость и проницаемость осадков для подземных вод, а также мощность слоев, содержание в осадках и породах органического вещества, близость или удаленность от залегающих выше по разрезу пластов каменного угля, мощность последних. Действие трех последних факторов особенно значимо на начальных стадиях постседиментационных изменений континентальных отложений (диагенез, ранние фазы начального катагенеза), что раскрыто в работах П.П. Тимофеева и Л.И. Боголюбовой [4, 6, 62–75].

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ГЕОЛОГИИ И ПРОГНОЗ КАЧЕСТВА УГЛЕЙ ИНТИНСКОГО УГОЛЬНОГО РЕГИОНА

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Комплексное и детальное литолого-фациальное изучение и общий генетический формационный анализ осадочных образований интинской свиты (уфимский ярус) Интинского угольного региона Печорского каменноугольного бассейна позволяют высказать некоторые соображения по геологии и некоторым проблемам палеогеографии этого региона, а также дать прогноз качества углей.

Современное состояние науки об осадочных образованиях (осадках, породах, полезных ископаемых) требует индивидуального подхода к каждому возможному фактору осадочного и породного процесса, которые в совокупности позволяют судить о причинах возникновения осадков и пород.

Уже давно установлено [4–7, 20–24, 28, 57–60, 62–74, 86] влияние конкретной фациальной среды на природу осадконакопления, которая представляет один из главных факторов, определяющих последующее породообразование. Применение комплексного детального литолого-фациального изучения и генетического формационного анализа позволило познать причину, последовательность, направленность и интенсивность каждого процесса и его факторов, особенно в начальную стадию породообразования (диагенез, начальный катагенез). Действие каждого фактора в отдельности и их совокупности, включая поздний катагенез, метагенез и метаморфизм, а также весь комплекс сопутствующих и наложенных факторов, приводит к формированию современного облика пород. Без сомнений, только путем комплексного анализа можно обеспечить научный прогноз общего развития той или иной территории и различных типов полезных ископаемых (их формирование, размещение и типы).

Современное состояние науки об осадочных образованиях, включая проблемы геохимии и геоминералогии, а также ее тесная связь со смежными разделами геологии и рядом разделов физики, астрофизики и другими науками естествознания, применение современных и ультрасовременных методов изучения вещественного состава осадков и пород, обязывает всех геологов сконцентрировать внимание не только на общих проблемах седиментологии и литологии, но и на сугубо частных, индивидуальных особенностях генезиса осадконакопления и породообразования.

Насущная задача сейчас и на последующее время (в ближней и дальней перспективе) – безотлагательно сконцентрировать свои исследования на приоритетном направлении, охватывающем основополагающие проблемы теории осадочного процесса, которые имеют не только сугубо научное, но и большое практическое значение. Таким приоритетным направлением должна стать проблема “эволюции типов осадочного процесса, бассейнов осадконакопления и породообразования,

формирования и размещения полезных ископаемых на континентальных и океанических блоках земной коры” [61].

Это приоритетное направление представляет сочетание комплекса задач, решение которых должно привести к разработке и созданию научных основ, а в дальнейшем и к общей теории осадочного процесса. К первостепенным задачам относятся: 1) седиментация и седиментогенез, т.е. процесс накопления и образования осадков; 2) литификация и литогенез как основа формирования осадочных пород; 3) процессы насыщения в седиментогенезе осадков и пород химическими элементами – геохимия осадконакопления и породообразования; 4) формирование минерального состава осадков и пород; 5) формирование и размещение полезных ископаемых на разных стадиях осадконакопления и породообразования; 6) образование геологических формаций как первичных геологических тел; 7) эволюция типов осадочного процесса и этапов бассейнов осадконакопления и породообразования в истории развития Земли. Вся эволюция осадочного процесса в истории Земли происходит на фоне ее геотектонического развития, поскольку она представляет часть Солнечной системы, которая находится в постоянном движении.

Авторов привлекает подобный и в то же время обязательный подход к изучению комплексной природы процессов седиментогенеза и литогенеза. И для их познания авторы привлекают такие природные объекты, которые мы ранее не изучали, а также те, которые требуют иного подхода к познанию их геологии.

ТИПЫ ЦИКЛОВ-ПАРАГЕНЕЗОВ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ И ОБСТАНОВОК-ПАРАГЕНЕЗОВ ФАЦИЙ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ. ЦИКЛИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАЗРЕЗОВ

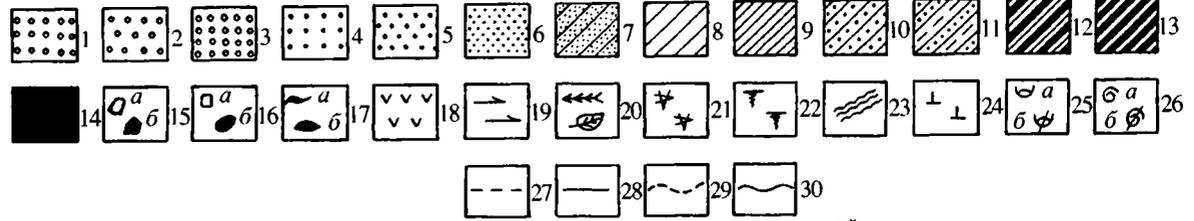
Если ранее так называемая “цикличность” удивляла многих геологов и они сомневались в ее существовании, то в настоящее время подобная ситуация резко изменилась. Теперь почти нет сомнений в ее присутствии в геологических осадочных образованиях, особенно в угленосных формациях. Но все же не все геологи используют цикличность для решения геологических проблем, ее по-прежнему недооценивают. Последнее возможно, как правило, только в тех случаях, когда исследователь владеет методами комплексного детального литолого-фациального и генетического формационного анализов осадочных образований.

Совершенствование методики комплексного детального литолого-фациального анализа осадочных образований за последние 50 лет привело к уточнению основных ее понятий: литологический и генетический типы, фации, циклы и обстановки осадконакопления.

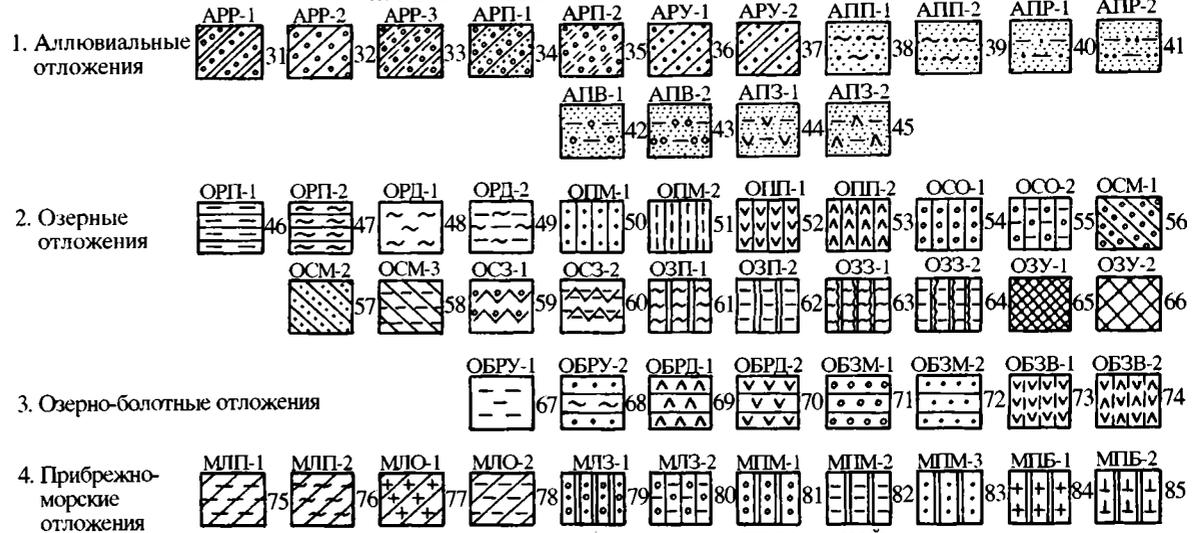
Под литологическим типом осадков и пород (литотипом) понимается терригенное, биогенное, хемогенное, вулканогенное, магматогенное, гидрогенное вещество, обладающее всем комплексом признаков, приобретенных в процессе седиментогенеза и литогенеза.

Под генетическим типом осадконакопления (генотипом) понимается один или несколько парагенетически связанных литологических типов осадков (литотипов), представленных совместно или раздельно терригенными, биогенными, хемогенными, вулканогенными, интрузивными и гидрогенными компонентами, обладающими совокупностью признаков осадков и отражающих общность их накопления.

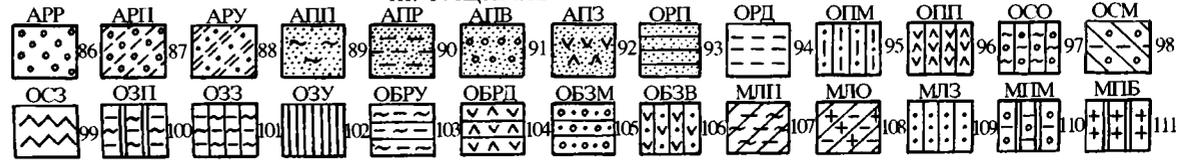
I. ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ ПОРОД, ВКЛЮЧЕНИЯ, ТЕКСТУРЫ, КОНТАКТЫ И ДРУГИЕ ПРИЗНАКИ



II. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТИПЫ ОТЛОЖЕНИЙ



III. ФАЦИАЛЬНЫЕ ТИПЫ ОТЛОЖЕНИЙ



Под фаціальным типом осадконакопления (фацией) подразумевается как комплекс физико-географических (ландшафтных) условий среды осадконакопления, так и парагенетически связанные генетические типы осадков, обладающие определенным сочетанием генетических признаков осадков (условия + осадок).

Под элементарным седиментационным циклом осадконакопления понимается комплекс осадков, который состоит из парагенетически связанных (местом и условиями образования) различных генетических типов, закономерно сменяющих друг друга (вверх по разрезу) в определенной последовательности и отвечающих соответствующей элементарной обстановке осадконакопления.

Под элементарной седиментационной обстановкой осадконакопления подразумевается комплекс, состоящий из парагенетически связанных (местом и условиями образования) различных фаций, которые закономерно сменяются (вверх по разрезу) в определенной последовательности и отвечают соответствующему элементарному циклу-парагенезу осадконакопления.

В отложениях интинской свиты (в районах их изучения) выделяются две группы циклов-парагенезов генетических типов и соответственно обстановок-парагенезов фаціальных типов осадконакопления (угольных и безугольных) континентальных и морских. Среди первой группы различаются несколько типов циклов-парагенезов и обстановок-парагенезов осадконакопления. Каждый такой цикл-парагенез отвечает полному колебательному движению земной коры или одной его фазе – трансгрессии и регрессии морского водоема. Среди первой группы различаются несколько типов циклов-парагенезов и соответствующих им обстановок-парагенезов фаціальных комплексов осадконакопления. Прежде всего аллювиальный цикл (рис. 31, 32, а, б), почти сплошь состоящий из отложений аллювиальных генетических типов и представляющий морфологическую разновидность аллювиально-озерного или аллювиально-морского типа. Его природу в большинстве случаев нетрудно определить, поскольку



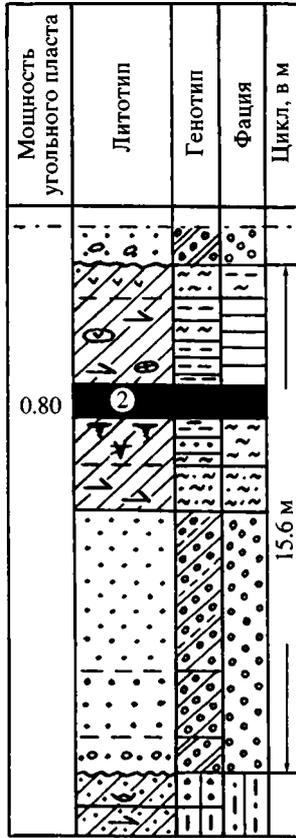
Рис. 31. Условные обозначения к циклам-парагенезам генетических типов отложений и обстановкам-парагенезам фаціальных типов осадконакопления интинской свиты Интинского угольного региона

1. Литологические типы пород, включения, текстура, контакты и другие признаки: 1 – гравелит крупнозернистый; 2 – гравелит среднезернистый; 3 – гравелит мелкозернистый; 4 – песчаник крупнозернистый; 5 – песчаник среднезернистый; 6 – песчаник мелкозернистый; 7 – алевролит крупнозернистый; 8 – алевролит мелкозернистый; 9 – аргиллит; 10 – чередование песчаника мелкозернистого с алевролитами; 11 – чередование алевролитов с аргиллитом; 12 – алевролит мелкозернистый углистый; 13 – аргиллит углистый; 14 – уголь; 15 – обломки пород осадочных (а) и изверженных (б); 16 – включения кристаллов пирита (а) и сидерита (б); 17 – линзы витрена (а) и фюзена (б); 18 – атрит; 19 – обрывки растений плохой сохранности; 20 – обрывки растений хорошей сохранности; 21 – корешки растений; 22 – почва угольного пласта; 23 – флюидоподобные текстуры; 24 – карбонатность; 25 – остатки пресноводной фауны хорошей (а) и плохой (б) сохранности; 26 – остатки морской фауны хорошей (а) и плохой (б) сохранности; 27 – постепенный переход; 28 – отчетливый контакт; 29 – контакт резкий, без следов размыва; 30 – эрозионный контакт

II. Генетические типы отложений: 1. Аллювиальные отложения: 31 – АРР-1, 32 – АРР-2, 33 – АРР-3, 34 – АРП-1, 35 – АРП-2, 36 – АРУ-1, 37 – АРУ-2, 38 – АПП-1, 39 – АПП-2, 40 – АПР-1, 41 – АПР-2, 42 – АПВ-1, 43 – АПВ-2, 44 – АПЗ-1, 45 – АПЗ-2. 2. Озерные отложения: 46 – ОРП-1, 47 – ОРП-2, 48 – ОРД-1, 49 – ОРД-2, 50 – ОПМ-1, 51 – ОПМ-2, 52 – ОПП-1, 53 – ОПП-2, 54 – ОСО-1, 55 – ОСО-2, 56 – ОСМ-1, 57 – ОСМ-2, 58 – ОСМ-3, 59 – ОСЗ-1, 60 – ОСЗ-2, 61 – ОЗП-1, 62 – ОЗП-2, 63 – ОЗЗ-1, 64 – ОЗЗ-2, 65 – ОЗУ-1, 66 – ОЗУ-2. 3. Озерно-болотные отложения: 67 – ОБРУ-1, 68 – ОБРУ-2, 69 – ОБРД-1, 70 – ОБРД-2, 71 – ОБЗМ-1, 72 – ОБЗМ-2, 73 – ОБЗВ-1, 74 – ОБЗВ-2. 4. Прибрежно-морские отложения: 75 – МЛП-1, 76 – МЛП-2, 77 – МЛО-1, 78 – МЛО-2, 79 – МЛЗ-1, 80 – МЛЗ-2, 81 – МПМ-1, 82 – МПМ-2, 83 – МПМ-3, 84 – МПБ-1, 85 – МПБ-2

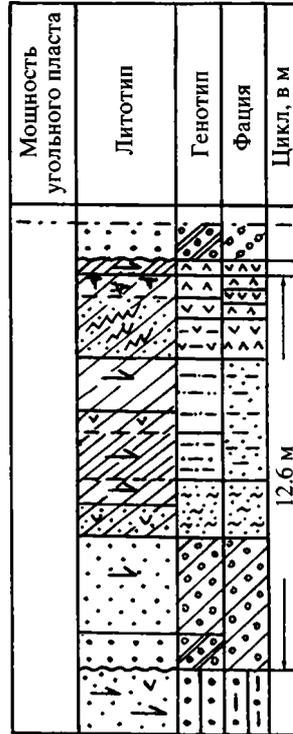
III. Фаціальные типы отложений: 86 – АРР, 87 – АРП, 88 – АРУ, 89 – АПП, 90 – АПР, 91 – АПВ, 92 – АПЗ, 93 – ОРП, 94 – ОРД, 95 – ОПМ, 96 – ОПП, 97 – ОСО, 98 – ОСМ, 99 – ОСЗ, 100 – ОЗП, 101 – ОЗЗ, 102 – ОЗУ, 103 – ОБРУ, 104 – ОБРД, 105 – ОБЗМ, 106 – ОБЗВ, 107 – МЛП, 108 – МЛО, 109 – МЛЗ, 110 – МПМ, 111 – МПБ

Скв. 2476
1118,0 - 1102,4 м



a

Скв. 2768
895,2 - 907,8 м



б

Рис. 32. Типы (*a, б*) аллювиальных циклов-парагенезов (морфологическая разновидность) интинской свиты (P_2 , Интинский угольный регион)

ку у него размыта (как правило) часть или почти вся верхняя часть от угольного пласта до начала нового цикла, а иногда оказывается размытой даже часть не только пойменного, но и руслового аллювия. Еще лучше размыв подстилающих отложений наблюдается при прослеживании циклов-парагенезов на площади. Так, по скважине 2476 цикл-парагенез нулевого пласта угля представлен озерным циклом, который без особых следов размыва залегает на отложениях лекворкутской свиты (забой скважины), а по скважине 2768 (см. рис. 1), находящейся на расстоянии всего лишь около 1 км от скважины 2476 (Южно-Чернореченская площадь), разрез представлен аллювиально-озерно-болотным циклом-парагенезом. Мощность этого типа цикла-парагенеза разная и колеблется от 5–10 до 15 м, но она может быть и больше.

В эту группу входят полные аллювиально-озерно-болотные как угольные (рис. 33, *a, б*), так и безугольные (рис. 34, *a–в*) циклы-парагенезы. Нижняя часть этих циклов представлена типичным русловым и пойменным аллювием, т.е. равнинным, хотя на юге в отложениях по рр. Кожим и Косью аллювий имеет

Скв. 2476
1151.0 - 1170.0 м

Скв. 2476
978.0 - 897.8 м

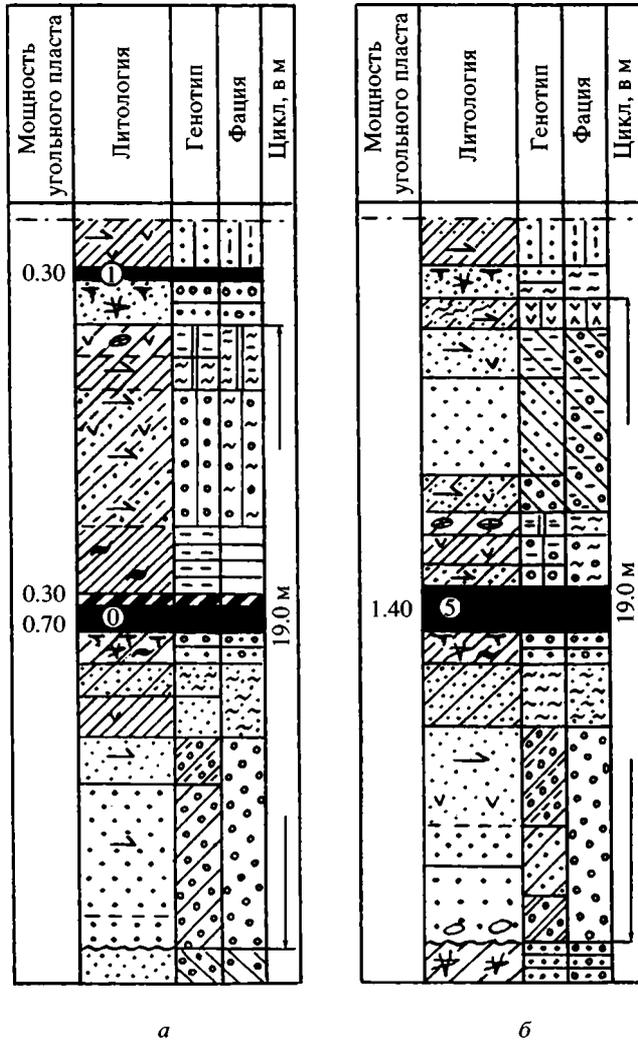
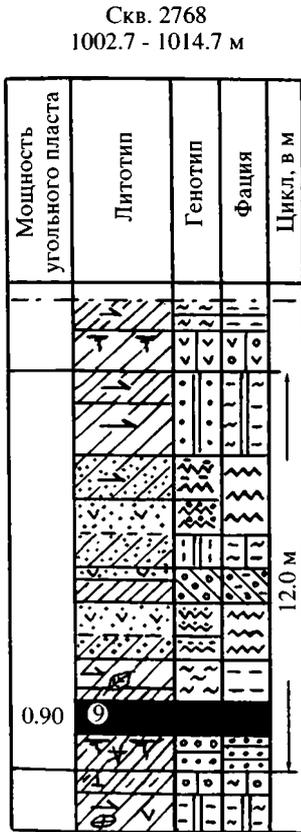


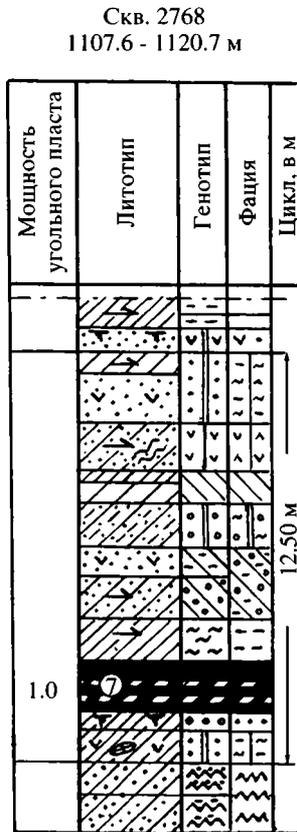
Рис. 33. Типы (а, б) аллювиально-озерных угольных циклов-парагенезов интинской свиты (P₂, Интинский угольный регион)

черты горного аллювия. Верхняя часть (надугольная) более разнообразна и часто имеет повышенную мощность (см. рис. 33, б). Иногда среди пойменных отложений присутствуют озерные отложения, мало чем отличающиеся от собственно озерных отложений, но они в большом количестве содержат растительные остатки, в том числе хорошей сохранности. С этими циклами-парагенезами, как правило, связаны и угольные пласты с повышенной мощностью. В целом безугольные циклы по сравнению с угольными имеют повышенную мощность, достигающую 15–20 м.

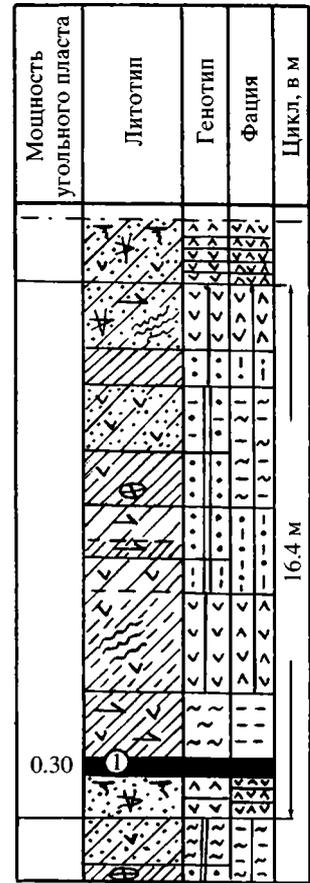
Наиболее хорошо представлены озерно-болотные угольные циклы-парагенезы (рис. 35, а–в), которые в своем строении имеют довольно большое разнообра-



a



б



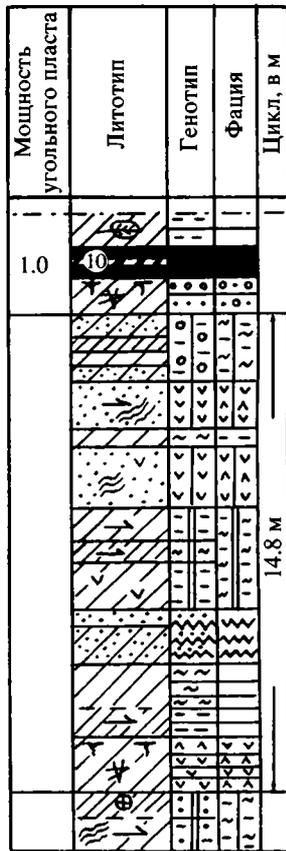
в

Рис. 35. Озерно-болотные угольные циклы-парагенезы (*a, б, в*) интинской свиты (P₂, Интинский угольный регион)

дымающемуся Уральскому кряжу. Отложения интинской свиты, как правило, располагавшиеся вдоль и между озер имеют большое количество растительных остатков, аттрита, а также характеризуются многообразными текстурами, нарушающими нормальный осадочный процесс. Эти флюидоподобные текстуры протыкания с редкими корешками внутри содержат много тонких прослоев и линз углистого вещества и даже мелких прослоев углистых аргиллитов. Иногда встречаются переслаивания алеврито-песчаных пород, где последние имеют свою мелкую косую прерывистую слоистость, подчеркнутую растительным аттритом. Их мощность весьма разнообразна и колеблется от 6,0 до 15–18 м.

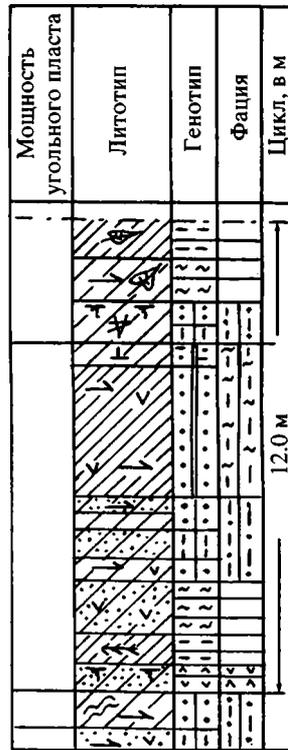
В небольшом количестве встречены аллювиально-прибрежно-морские (рис. 37, *a*), прибрежно-морские (рис. 37, *б, в*) циклы-парагенезы, которые далее на запад и северо-запад замещаются циклами, имеющими полностью морской генезис. Они проявляются прежде всего в кровельных аргиллитах, перекрывающих уголь-

Скв. 2768
988.7 - 1003.5 м



а

Скв. 2476
966.0 - 978.0 м



б

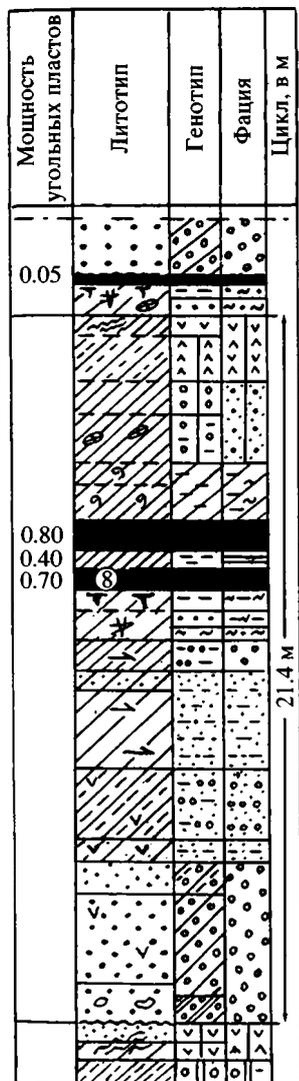
Рис. 36. Озерно-болотные безугольные циклы-парагенезы (а, б) интинской свиты (P₂, Интинский угольный регион)

ные пласты 4 и 8 на Южно-Чернореченской площади, где, по нашему мнению, морской водоем ближе, чем в других местах, подходил к воздымающемуся Уральскому поднятию. Кровельные аргиллиты имеют почти черный цвет, горизонтально-слоистые, содержат фауну *Lingula*, а также растительные остатки хорошей сохранности. Аллювиально-прибрежно-морской цикл-парагенез имеет малую мощность руслового аллювия и хорошо развитую пойму с многочисленными озерными водоемами, его мощность достигает 20–25 м. Прибрежно-морские циклы имеют мощность 10–15 м.

По литературным данным, по мере приближения к морскому бассейну разрез интинской толщи в нижней части приобретает морской генезис [2, 8, 13, 38–40, 48, 77, 78]. Но поскольку разрез интинской свиты (уфимский ярус) имеет регрессивный характер, то морским он становится в нижней части, т.е. может заканчиваться озерными осадками (см. рис. 37).

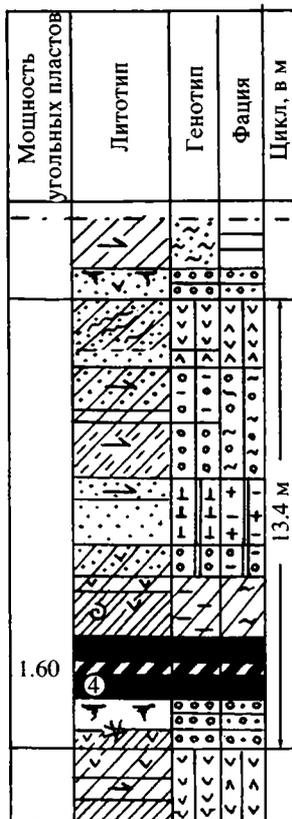
Для Интинского угольного региона, таким образом, наблюдается чередование циклов-парагенезов и соответственно обстановок-парагенезов осадконако-

Скв. 2768
1054.5 - 1075.9 м



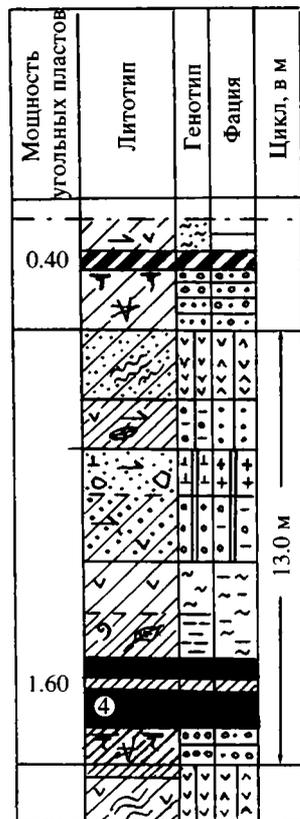
а

Скв. 2768
1269.4 - 1282.8 м



б

Скв. 2476
1016.5 - 1029.5 м



в

Рис. 37. Аллювиальные прибрежно-морские (а – аллювиально-лагунные) и прибрежно-морские (б, в – лагунные) угольные циклы-парагенезы интинской свиты (P₂, Интинский угольный регион)

пления, в результате его толщина приобретает циклическое строение с определенной направленной сменой на запад и северо-запад типично-континентальных и озерно-болотных цикло-парагенезов на аллювиально-прибрежно-морские и прибрежно-морские, а возможно, и типично морские циклы-парагенезы генетических типов и обстановок-парагенезов фациальных типов осадконакопления. Угленосная толща Интинского угольного региона, как и все осадочные образования, имеет циклическое строение, хотя оно по-разному выражено даже среди угленосных отложений.

НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ СТРАТИГРАФИИ ИНТИНСКОГО УГОЛЬНОГО РЕГИОНА

Рассмотрим интересующие нас отложения интинской (уфимский ярус – соликамский и шишлинский горизонты по Унифицированной стратиграфической шкале Урала) свиты Интинского угольного региона Печорского каменноугольного бассейна. Напомним, что нами детально описан керн всего лишь по двум скважинам – 2768 и 2476 (Южно-Чернореченская площадь), просмотрен керн почти всех имеющихся и доступных к описанию скважин, задокументированы на юге региона обнажения вдоль рек, а также угольные пласты с 0 до 11 по шахтам в 31 точке и по скважине 2476. Кроме того, нами просмотрен большой объем фондовых отчетов, монографий и статей по литологии и смежным наукам, в которых авторы по-разному объясняют свои взгляды, порой взаимоисключающие, на историю пермского накопления и генезис отложений в целом. Все это позволило сделать нам некоторые выводы по геологии и палеогеографии Северо-Востока Русской плиты (Интинский угольный регион), а также дать научно обоснованный прогноз качества углей.

Любое торфонакопление в значительной мере зависело в первую очередь от ландшафта, геотектонического режима и палеогеографии, а также от многих других факторов, как то: климат, вещественный состав и пр. Если рассматривать весь временной интервал от девонского периода до современной эпохи включительно, то можно наблюдать разные условия древнего торфонакопления, различный исходный материал для формирования органического вещества, а также неодинаковые палеогеографические и геотектонические условия его накопления. Выделяются, как минимум, три крупные эпохи (три типа) древнего торфонакопления, отражающие эволюцию развития Земли.

В первую эпоху, отвечающую девону и особенно карбону, существовали крупные низинные ландшафтные зоны, благоприятные для развития древнего торфонакопления. В карбоне наблюдались крупные структуры с прилегающими крупными низинными приморскими равнинами, которые были благоприятными для заболачивания и формирования торфяных болот (Донбасс, бассейны Рур, Йоркшир-Ноттингемпшир, Аппалачский, Иллинойский, Западный и некоторые другие). Угольные пласты были маломощными (0,5–1,5, редко до 2–3 м, а в ряде случаев до 3,5 м), но протягивались на большие расстояния – до 50–100 км и более. Озерные отложения (в современном понимании) отсутствовали, а если и были, то резко отличались от таковых в последующих временах. Наземная растительность от побережья древних морей постепенно пробивалась в глубь континентальных пространств. Болота имели крупную древесную растительность с мощной корневой системой (стигмарии с многочисленными апеллодиксами, например в Донбассе и др.).

Во вторую эпоху – в пермский и отчасти в триасовый период – изменился не только тип растительности, но и общий облик земной поверхности. Происходило дальнейшее разукрупнение поверхности Земли, озера получали все большее развитие. В это время происходило поднятие Уральского кряжа, которое постепенно продвигалось на север. И в то же время Тимано-Печорское (или Печорское) море постепенно отступало на запад и северо-запад.

В дальнейшем, в третью эпоху (юра–настоящее время) происходило дальнейшее разукрупнение рельефа земной поверхности, растительность продвигалась в глубь континента, а морские водоемы становились все глубже и глубже, фауна мигрировала в морские глубины и в кайнозой появились океаны. Древние торфяники переместились в приустьевые и устьевые участки русел малых и больших рек, где они в современную эпоху формируют области торфонакопления.

Пермское древнее торфонакопление относится ко второй эпохе. Между Уральским кряжем и побережьем на западе и северо-западе возникает вначале не-

большое низменное пространство с высоким стоянием подземных вод. Это пространство постепенно расширялось и заболачивалось с образованием мелких и более крупных замкнутых или проточных озерных водоемов. Стекавшие с Уральского кряжа многочисленные реки выносили в расположенный невдалеке прилегающий морской водоем много терригенно-глинистого материала, который в том или ином количестве оседал на прилегающей равнине и “загрязнял” возникающие торфяники, поэтому неслучайно угольные пласты, как правило, имеют сложное, комплексное строение. Здесь в угольных пластах отмечено не только 5–7 прослоев терригенно-глинистых озерных отложений, но и сами угольные пласты имеют зольность от 12–15 до 35–40%. Количество терригенно-глинистых прослоев в угольных пластах за пределами поднятия Чернышева увеличивается, а в связи с этим увеличиваются их суммарная зольность и мощность [15, 43, 47, 54].

Ранее нами для других бассейнов установлено, что повышенная зольность самих углей, а не за счет прослоев, задерживает степень разложения лигнино-целлюлозных тканей [67, 68]. Поэтому в Интинском угольном регионе все угольные пласты, изученные авторами, имеют слабую степень разложения – только телинитовую и посттелинитовую. Не исключено, что далее на запад, особенно за пределами поднятия Чернышева, будет выявлена нормальная степень разложения лигнино-целлюлозных тканей, а озерные обстановки будут характеризоваться преколлинитовыми и, возможно, коллинитовыми углями.

Сделаем несколько замечаний о возрасте интинской свиты и ее мощности. Авторы не могут согласиться со стратиграфической схемой Печорского каменноугольного бассейна приводимой И.Б. Грановичем, В.П. Куклеевым и И.В. Пичугиной [77, 78], а также С.К. Пухонто [48], так как она отвечает не всему этому региону, а только его самой восточной части. Разрез интинской свиты имеет регрессивный характер и поэтому в западной и восточной частях он не идентичен. Если на востоке бассейна разрез интинской свиты носит исключительно континентальный характер, то уже западнее шахт в кровлях угольных пластов 4 и 8 должна присутствовать солоноватоводная фауна *Lingula*, что свидетельствует о появлении в разрезе морских отложений. А из литературы известны [1, 35, 40, 48, 61, 76–79, 87, 88] находки в западных районах комплексов морской фауны, что подтверждает переход угленосных континентальных отложений в морские. Поэтому на западе бассейна, за пределами поднятий Чернышева и в других местах интинская свита имеет значительную мощность, а на самих поднятиях она уменьшается за счет последующего эрозионного размыва, соответственно меняются и стратиграфические схемы. Совсем недавно интинскую свиту относили к нижней перми [2, 6–8, 49, 50, 76], а теперь в схемах отложения верхней перми начинаются с интинской свиты. Необходимо помнить, что разрезы в разных частях водных бассейнов имеют различное строение. Поэтому нельзя автоматически переносить строение разреза в какой-либо части бассейна на весь бассейн в целом.

Исходя из изложенного, автор предлагает несколько изменить границы интинской свиты. На самом востоке Интинского угольного региона ее нижнюю границу следует проводить по основанию аллювиального песчаника верхов лекворкутской свиты, относимых авторами к основанию уфимского яруса, а верхнюю – до первого аллювиального песчаника с эрозионным размывом в сейдинской свите. Тогда интинская свита будет отвечать уфимскому ярусу Унифицированной стратиграфической схемы Урала (см. рис. 2, 3).

Решение проблемы стратиграфии и создание местных, региональных и общих планетарных схем сопоставления осадков необходимо осуществлять в комплексе с детальным литолого-фаціальным и генетическим формационным анализом. Это иногда делают, но не в том объеме и не столь детально, как необходимо для достоверного и научно обоснованного решения данных проблем.

Любые стратиграфические схемы континентальных, морских и океанских образований раздельно или в комплексе, а также планетарные были бы точнее, если бы исследования проводились совместно с седиментологами и литологами, владеющими методами генетического анализа. Комплексный детальный литолого-фациальный и генетический формационный анализы в настоящее время не являются целью исследования, а прежде всего служат средством для решения многих, в том числе и фундаментальных проблем геологии.

ФАЦИАЛЬНАЯ ПРИРОДА ГЛИНИСТЫХ МИНЕРАЛОВ

В системе комплексного детального фациального анализа отложений интинской свиты (уфимский ярус) Интинского угольного региона К.В. Сыромятниковым под научным руководством члена-корреспондента РАН П.П. Тимофеева были детально изучены глинистые минералы. Их определения базируются на результатах рентгенографического анализа, который выполнен А.Л. Соколовой и Е.П. Покровской на приборе ДРОН-2, и электронно-микроскопического исследования, проведенного Н.В. Горьковой (ГИН РАН) на приборе Stercoscan-600, описаны также основные глинистые минералы озерных отложений. К.В. Сыромятников [57, 58, 60] изучил 19 образцов в зоне 5 пласта из двух разрезов интинской свиты: из нижних частей юго-западного окончания поднятия Чернышева и по скважине 2768 на Южно-Чернореченской площади Интинского угольного региона.

В результате этих исследований описаны глинистые минералы озерных отложений, характеризующие определенные генетические и фациальные типы отложений. Исследования показали, что нижняя часть глинистой свиты характеризуется относительно небольшим набором глинистых минералов. В глинистой фракции содержатся такие минералы, как каолинит двух разновидностей (обломочный и аутигенный), диоктаэдрическая и триоктаэдрическая гидрослюда, хлорит, монтмориллонит, смешанослойные образования типа смектит-слюда.

Каолинит принадлежит к числу наиболее широко распространенных глинистых минералов. Присутствие в образцах каолинита надежно устанавливается по целочисленной серии рефлексов 001, кратных межплоскостному расстоянию $7,14 \text{ \AA}$ (табл. 22), которое не изменяется при насыщении препарата глицерином. Дополнительным диагностическим признаком служит полное разрушение структуры каолинита и его политипных аналогов, т.е. полное исчезновение отражений на дифрактограмме при температуре $550 \text{ }^\circ\text{C}$. Кипячение в разбавленной HCl не изменяет рентгенографической картины каолинита.

Хлорит является одним из характерных глинистых минералов верхнепермских отложений интинской свиты. На дифрактограммах хлорит идентифицируется по серии рефлексов $14,3 \text{ \AA}$ и рефлексов, равных $7,08$; $3,54 \text{ \AA}$ (см. табл. 22), в природных препаратах; значения рефлексов при обработке препаратов глицерином практически не изменяются. Прогревание образцов при температуре $550 \text{ }^\circ\text{C}$ приводит к изменению значения d до $13,6$ – $13,8 \text{ \AA}$, что отвечает высокожелезистым хлоритам.

Из литературных данных известно [80], что различия между магнезиальными и железистыми хлоритами следует проводить по интенсивности отражений первых пяти порядков. Хлориты, богатые железом (характерные для верхнепермских отложений интинской свиты), дают относительно слабые отражения 001, 003 и 005 и сильные – 002 и 004. А магнезиальные хлориты дают интенсивные отражения первых пяти порядков.

Некоторую трудность представляет распознавание и отделение каолинита от

Таблица 22

Межплоскостные расстояния глинистых минералов (по данным рентгенографического исследования фракции 0,001 мм)

Глинистый минерал	Плоскость отражения	D, Å		
		A	B	C
Каолинит	001	7,14	7,14	–
	002	3,57	3,57	–
Хлорит	001	14,3	14,25	13,81
	002	7,08	7,10	7,07
	003	3,54	3,54	–
Гидрослюда	001	10,04	9,94	10,04
	002	4,98	4,96	5,01
	003	3,33	3,33	3,33
Монтмориллонит	001	14,3	17,7	9,72
	002	5,17	8,86	4,85
	003	3,09	5,91	3,23
Смешанослойные образования типа смектит-слюда	001	17,6	18,11	9,8
	002	9,283	9,34	–
	003	5,64	5,43	–

хлорита на дифрактограммах, поскольку межплоскостное расстояние каолинита (7,14–7,15 Å) близко к значению отражения 002 у хлоритов (7,08–7,11 Å). Однако значения более высоких порядков (3,56–3,57 Å – 002 каолинита и 3,53–3,54 Å – 003 хлорита) обычно имеют хорошее разрешение (см. табл. 22). Для более точного определения используют дифрактограммы прогретых до 550 °С образцов: рефлексы каолинита исчезают, а все отражения хлорита, за исключением высокожелезистых разновидностей, сохраняются; у последних в этом случае резко возрастает интенсивность отражения 001 (около 14 Å). Если же и такая обработка не устраняет трудности идентификации, прибегают к обработке образцов соляной кислотой. Железистые хлориты относительно легко растворяются в горячей 10-процентной HCl. Каолинит на воздействие HCl не реагирует.

Гидрослюда – самый типичный глинистый минерал пермских отложений интинской свиты. Она обнаружена в каждом исследованном образце. На дифрактограммах ориентированных препаратов гидрослюда уверенно фиксируется по наличию целочисленных рефлексов, кратных межплоскостному расстоянию 10,04 Å и соответственно равных 4,98 и 3,33 Å (см. табл. 22). Для определения принадлежности гидрослюд к три- или к диоктаэдрической разновидности необходимо оценить характер распределения интенсивности базальных отражений на дифрактограммах ориентированных препаратов. Так, у диоктаэдрических гидрослюд интенсивность базального отражения второго порядка (около 5 Å) соизмерима с интенсивностями рефлексов первого и третьего порядков (10 и 3,33 Å). У триоктаэдрических гидрослюд интенсивность рефлекса второго порядка очень слабая или он вовсе не заметен [80]. Анализ распределения рефлексов гидрослюд в образцах из верхнепермских отложений интинской свиты показал, что в них преобладают диоктаэдрические слюды (мусковит, паргонит).

Монтмориллонит является не менее распространенным глинистым минералом в составе верхнепермских отложений интинской свиты. Он представляет собой диоктаэдрический минеральный вид смектитов. На дифрактограммах ориентиро-

ванных образцов монтмориллонит устанавливается по межплоскостным расстояниям, составляющим в природных препаратах 14,3; 5,17 и 3,09 Å. В образцах, насыщенных глицерином, межплоскостные расстояния равны 17,8–17,6; 8,86–8,87 Å (см. табл. 22). На дифрактограммах образцов, прогретых до 550 °С, основной базальный рефлекс смещается в область 9,6–9,72 Å, а другие, кратные ему, становятся равными 4,85; 3,23 Å.

Смешанослойные образования встречаются во многих образцах верхнепермских отложений интинской свиты и являются хорошими индикаторами не только условий среды осадконакопления, но и вторичных преобразований глинистого вещества пород под воздействием температуры, давления и увеличения концентрации щелочных элементов в поровых растворах. Такие образования представляют собой беспорядочное чередование смектитовых и слюдистых межслоев на дифрактограммах ориентированных образцов. Свидетельством присутствия минерала в фракции < 0,001 мм являются рефлексy 17,6; 9,28; 5,64 Å. В прокаленных при 550 °С препаратах рефлекс первого порядка смещается в область с $d = 9,8$ Å. Слабые рефлексy с $d = 18,0$ –18,1 Å, а также значения рефлексy с $d = 9,1$ –9,28 Å (см. табл. 22) указывают на содержание в составе минерала слюдистого компонента в количестве примерно от 20 до 50%. Нужно отметить, что наряду с глинистыми минералами на дифрактограммах большинства образцов фиксируются кварц (4,25 и 2,28 Å), полевые шпаты (3,19; 3,20; 3,25; 3,48; 4,22 Å).

Так, А.Г. Коссовская [33, 34], изучая пермские отложения Печорского угольного бассейна, пыталась установить минеральный состав глин угленосных отложений на породном уровне (литогенез), а не на стадии седиментогенеза. И.Д. Зхус [28] отмечал, что должна существовать зависимость между составом глинистых минералов и определенными обстановками осадконакопления. Он полагал, что глинистые минералы можно использовать при разнообразных палеогеографических реконструкциях, касающихся как источников сноса обломочного материала и путей его миграции, так и особенностей седиментационных водоемов, но И.Д. Зхус не использовал фациальный метод. Г.А. Мизенс [41] не связывал состав глинистых минералов с фациальными обстановками, но его рентгенографические исследования полностью согласуются с нашими. Имеются и другие подобные работы, в которых высококвалифицированно диагностируются глинистые минералы, но практически не делается попыток увязать их с фациальной природой отложений. Так, П.П. Тимофеев и Л.И. Боголюбова на примере изучения голоценовых отложений приморских областей торфонакопления впервые установили ряд закономерностей преобразования глинистых минералов и их комплексов. Ими установлена основополагающая роль фациальной среды седиментогенеза в происхождении и развитии минеральных фаз [73, 74].

На основе изучения глинистых минералов в различных фациальных типах органического и терригенно-глинистого вещества озерных и озерно-болотных отложений была обоснована принципиально новая модель глинообразования в областях современного торфонакопления со свойственными ей закономерностями разрушения, трансформации и новообразования минералов глин. Эти процессы, по нашему мнению, обусловлены структурой органического вещества и его концентрацией в различных фациальных типах осадков. Такой подход к изучению глинистых минералов в совокупности с их приуроченностью к различным обстановкам осадконакопления был осуществлен впервые.

В отложениях интинской свиты нами установлены четыре комплекса глинистых минералов (табл. 23).

Первый комплекс – каолинит–хлорит–гидролюда–монтмориллонит – связан с глинисто-алевролитовыми осадками полуизолированного прибрежного мелководья озер – фация ОРП. Каолинит здесь встречается в двух модификациях: с совер-

Таблица 23

**Связь комплексов глинистых минералов с озерными фациями
отложений интинской свиты Интинского угольного региона**

Комплексы глинистых минералов	Фация
Каолинит–хлорит–гидрослюда–монтмориллонит	Глинисто-алевритовых осадков полуизолированного прибрежного мелководья озерных водоемов приустьевой и устьевой частей аллювиально-дельтовой равнины (ОРП)*
Каолинит–хлорит–гидрослюда–монтмориллонит–смешанослойные образования типа смектит-слюда	Песчано-алевритовых, часто глинистых осадков слабо-подвижного мелководья озерных водоемов речных долин аллювиальной равнины (ОРД)
Хлорит–гидрослюда–монтмориллонит	Песчаных осадков сильноподвижного открытого, мелководья, озер (малые аккумулятивные формы – дельты, подводные валы и др.), (ОЦМ) и алеврито-песчаных осадков, иногда их горизонтальное пологоволнистое переслаивание, присутствие проточных участков зарастающих озерных водоемов прибрежно-континентальной равнины и морского побережья (ОЦЗ)
Хлорит–гидрослюда–смешанослойные образования типа смектит-слюда	Горизонтально-волнистое переслаивание глинисто-алевритовых и песчаных мелкозернистых осадков подвижного мелководья озер прибрежно-континентальной равнины и морского побережья (ОПО)

* При дальнейшей работе индексы фацій были уточнены без изменения их названий.

шенной структурой кристаллической решетки (аутигенный), с четкими и узкими рефлексами на дифрактограммах, а также с несовершенной структурой (обломочный), характеризующийся различными асимметричными рефлексами. Образованию первого способствовали озерные условия с несколько пониженными значениями рН. Известно, что кислая среда благоприятна для образования и сохранности каолинита. В этих условиях обломочный каолинит не только сохраняется, но и совершенствует свою структуру [33].

Что касается хлорита и монтмориллонита, то природа этих минералов может быть различной. Они могут быть обломочными, могут развиваться по вулканическому материалу, а также представлять собой продукты стадийных преобразований триоктаэдрических гидрослюдов [33].

В различных озерных и озерно-болотных отложениях встречается диоктаэдрическая гидрослюда. Во всех выделенных нами комплексах глинистых минералов она, вероятно, представляет собой аллотигенный материал и занимает промежуточное положение в процессе превращения слюдов, полевых шпатов, хлоритов, и других минералов в каолинит.

Второй комплекс – каолинит–хлорит–гидрослюда–монтмориллонит–смешанослойные образования типа смектит-слюда – приурочен к песчано-алевритовым, часто глинистым осадкам слабоподвижного мелководья озер (ОРД).

При рассмотрении природы выделенных глинистых минералов этого комплекса следует отметить, что вышеописанная фация ОРП по условиям накопления осадков имеет определенное сходство с фацией ОРД.

Каолинит, как и в фации ОРП, встречается в двух модификациях: обломочный и аутигенный.

В этой фации аутигенный каолинит образовался в результате трансформа-

ции алюмокремниевого геля, чему способствовала относительно слабая динамика водной среды озерного водоема. Такой путь образования каолинита является, по-видимому, наиболее естественным в условиях малоподвижного мелководья озер. Смешанослойные образования типа смектит-слюда возникают при гидрослюдизации монтмориллонита под воздействием среды, которая отвечает фации ОРД. Распад рассеянного органического вещества приводит к обогащению исходных соединений водородом (гидрогенизация); тем самым уменьшается содержание водорода в окружающей среде и pH в осадке возрастает. При высоких значениях pH становится подвижным глинозем и повышается подвижность кремнезема. Вследствие этого кремний тетраэдрических сеток постепенно замещается алюминием, а возникающий при этом избыточный отрицательный заряд слоя компенсируется ионами калия, которыми обогащены озерные осадки из-за большого количества растительного материала. В результате замещения кремния алюминием, фиксации калия и перехода кристаллической решетки в неразбухающее состояние осуществляются преобразования, необходимые и достаточные для превращения монтмориллонита в гидрослюду.

Третий комплекс глинистых минералов – хлорит–гидрослюда–монтмориллонит – встречается в сходных по условиям накопления осадков фациях ОЦМ и ОЦЗ. Эти глинистые минералы были выделены из цемента песчаных отложений.

Представляется вероятным, что в условиях, характерных для данных фаций, образование монтмориллонита и хлорита протекало при замещении тонкодисперсного биотита, которым обогащены песчано-алевритовые осадки обеих фаций.

Четвертый комплекс глинистых минералов – хлорит–гидрослюда–смешанослойные образования типа смектит-слюда – ассоциируется с осадками фации ОПО.

Как уже отмечалось, природа хлорита может быть различной, но в осадках данной фации в условиях подвижного мелководья озер можно предположить его аллотигенное происхождение. Гидрослюда образуется за счет преобразования монтмориллонита либо также имеет аллотигенное происхождение. Образование смешанослойных фаз типа смектит-слюда происходило в условиях распада рассеянного органического вещества при повышенных значениях pH. Механизм образования подобен описанному выше для смешанослойных образований фации ОРД.

Таким образом, на основании детального и комплексного литолого-фациального анализа, включая рентгенографические и электронно-микроскопические исследования, следует сделать вывод, что основными факторами, определяющими состав глинистых минералов и их комплексов в осадках озерных фаций верхнепермских отложений юга Печорского каменноугольного бассейна, являются физико-химические условия газовой среды, т.е. фациальные, а также гидрохимические и биохимические процессы, обусловленные количеством органического материала в осадках и степенью его биохимического разложения и механического измельчения. Кроме того, необходимо учитывать не только особенности состава вещества, участвовавшего в осадочном процессе, но и характер бассейна седиментации. Установленные комплексы глинистых минералов связаны с определенными фациальными зонами озерных водоемов, а именно: только с фациями ОРП, ОРД, ОЦМ, ОЦЗ, ОПО (см. табл. 23), которые являлись частями ландшафтов озерных водоемов аллювиально-дельтовой равнины и морского побережья.

ПРОГНОЗ КАЧЕСТВА УГЛЕЙ ИНТИНСКОГО УГОЛЬНОГО РЕГИОНА

Познание современных областей торфонакопления, их приуроченность к приморским низменностям, сопряжение с теми или иными тектоническими структурами вносит определенный вклад не только в теорию познания осадочного процесса, но и в решение часто практических проблем, например, в разработку технологической классификации торфов и углей, которая столь необходима для металлургической промышленности. В настоящее время осуществлена разработка научно обоснованных критериев прогноза возможного возникновения и распределения областей торфонакопления и последующего углеобразования.

Актуальными задачами, стоящими перед современной геологией, являются, во-первых, доразведка уже существующих угольных бассейнов и месторождений, а во-вторых, возможное открытие новых угленосных площадей.

В основе прогноза обнаружения возможных угленосных площадей лежат следующие принципы, следуя которым можно его осуществить, т.е. необходимо иметь решения следующих задач.

1. Установление структуры и времени накопления и захоронения бассейна осадко- и торфонакопления.

2. Восстановление (воссоздание истории развития этой структуры до настоящего времени) и определение, насколько сохранились ранее накопившиеся торфоносные осадки и сами торфяные залежи.

3. Установление генезиса древних торфов и вмещающих отложений времени их накопления.

4. Установление парагенезов генетических и фациальных типов древних торфов и вмещающих отложений.

5. Воссоздание общей палеогеографии бассейна осадконакопления и прилегающей площади древнего торфонакопления.

6. Выявление соотношения области сноса терригенно-глинистого, карбонатного и другого материала с окружающих их более древних пород.

7. Выделение следующих структурно-морфологических и ландшафтных типов торфяных залежей, а также установление времени их накопления: дельтово-побережный (палеозой), частичное появление в позднепермскую эпоху озерного, сопутствующего дельтово-побережному; дельтово-устьевой и долинно-речной и сопровождающийся озерным; озерный – сапропелевые торфяники.

8. Определение морфологических особенностей – ширины и размеров торфообразующих зон (особенно максимальных) и времени их образования.

9. Определение положения в разрезе и на площади зон максимального торфонакопления.

10. Определение направления миграции зон максимального торфонакопления во времени и в пространстве в целом и для каждого пласта в отдельности.

11. Изучение современного облика структуры или ее части с целью выбора оптимально угленасыщенных участков в разрезе и на площади для постановки поисковых и разведочных работ, а также для определения оптимально возможного способа разработки (шахтным и карьерным способом). При этом более благоприятны те торфяные залежи, которые ближе залегают к земной поверхности.

Перечисленное показывает, от чего может зависеть и что нужно знать, чтобы обосновать прогноз угленосности и качества углей на любой площади развития древнего торфонакопления. Знание этих принципов и личные комплексные детальные литолого-фациальные исследования позволили П.П. Тимофееву осуществить прогноз угленосности, подтвержденный бурением, новых площадей на Улугхемском (Тува) и Ткибули-Шаорском (Грузия) бассейнах, а также на Идживанском (Армения) место-

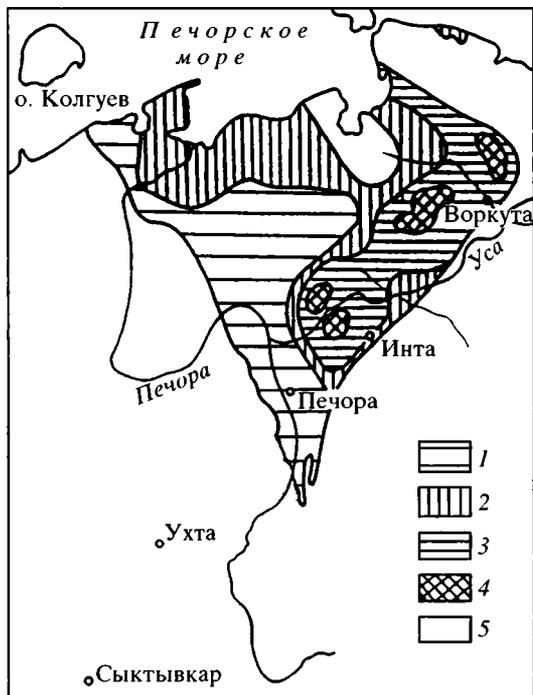


Рис. 38. Схематическая карта общего распространения пермских угленосных отложений на Северо-Востоке европейской части России [77]

1 – площади с угленосностью менее 1 млн т/км, 2 – то же, от 1 до 5 млн т/км, 3 – то же, от 5 до 20 млн т/км, 4 – то же, более 20 млн т/км, 5 – безугольные площади

рождении углей, принадлежащих к дельтово-устьевому типу древнего (юрского) торфонакопления.

Однако несколько по-иному складывалась ситуация при исследованиях на юге Печорского угольного бассейна. Авторы владели собственными материалами только по двум скважинам на Южно-Чернореченской площади (2768 и 2760), удаленным одна от другой не более чем на 1 км. (см. рис. 1). Знакомства с фондовыми материалами по Интинскому угольному региону было тоже недостаточно, они могли быть использованы только для

составления схематических карт, что и было сделано несколько ранее авторами монографии “Угленосная формация Печорского бассейна” [77, рис. 37], но не более. Сопровождавшиеся при этом высказывания о возможной и особенно повышенной угленосности всего Печорского угольного бассейна были практически не обоснованы, это был лишь общий взгляд на древнее торфонакопление.

Но для научного прогноза необходимо иметь разрешение упомянутых выше задач. И только в этом случае можно было бы получить удовлетворительный ответ. Но в распоряжении авторов были более или менее достоверные сведения только на весьма ограниченную площадь Интинского угольного региона, т.е. вдоль узкой полосы железной дороги Котлас–Воркута, но их нельзя распространить на всю его площадь. Для этого требуется постановка комплексных седиментологических и литологических исследований (см. рис. 38) с применением современных детальных литолого-фациальных и генетических формационных исследований осадочных образований.

Несмотря на это авторы впервые разработали общие генетические геологические классификации терригенно-глинистых отложений и органического вещества, детально изучили угольные пласты по шахтам г. Инты и скважине 2768 (Южно-Чернореченская площадь) на современном уровне, впервые выделили генетические типы угольных пластов, построили фациальные профили, установили характер и скорость биохимического разложения лигнино-целлюлозных тканей, выявили причины и установили связь с древними обстановками торфонакопления и многие другие детали строения и состава отложений интинской свиты (см. главы II–V). Но к большому сожалению, авторы не смогли построить палеогеографические, даже схематические карты, установить ширину углеобразующих зон для каждого угольного пласта, миграцию и изменение их конфигурации вслед за регрессирующим морским бассейном.

Формирование Печорского угольного бассейна было полностью связано и зависело от воздымающегося Уральского хребта, который со временем мигрировал

с юга на север. В конце ранней перми (лекворкутское время) его воздымание сказало-сь на регрессии морского бассейна в целом на запад, а освобождавшееся прибреж-ное дно бассейна превращалось в низменную предгорную равнину, которая постепен-но становилась областью приморского торфонакопления. Неравномерное воздыма-ние Урала с его пересеченным рельефом обусловило формирование речных долин с различными размерами, а в неровностях вышедшего на дневную поверхность при-брежного морского дна возникали различные по размерам озера, пространство меж-ду ними заполнялось болотами. Со временем, по мере воздымания Уральского хреб-та, площадь болот увеличивалась, они то исчезали, то появлялись вновь и постепен-но смещались на площади и во времени на запад и северо-запад.

Поскольку тектонический режим всего Северо-Востока европейской части России был не устойчив, постольку и линия побережья морского бассейна часто изме-няла свою конфигурацию, следовательно, болота то там, то здесь заливались прибрежными водами, возникали и исчезали лагунные водоемы, болота перекры-вались прибрежными водами, а угольные пласты приобретали сложное строение за счет 3–5, а иногда и более прослоев углистых алевролитов и аргиллитов, а так-же терригенно-глинистых осадков, причем все это сказалось и на самих углях. Они имеют повышенную зольность, которая увеличивается от 15–20 (минимум) до 35–40%, иногда более.

Пермский период закончился поднятием Уральского хребта, который по мере воздымания достиг районов, отстоящих много севернее от г. Воркуты. По мере удаления от г. Инты площадь Печорского угольного бассейна постепенно расши-рялась и в районе г. Воркуты достигла больших размеров.

В начальный период торфонакопления торфяники занимали отдельные пониже-ния на площади, возникшей после ингрессии морского бассейна. В дальнейшем основ-ное торфонакопление сосредоточилось практически на краю современного Преду-ральского прогиба и на восточной окраине Тиманской плиты, т.е. в наиболее проги-бавшейся части Северо-Востока европейской части России. Так и закончилось перм-ское торфонакопление, представляющее собой переходный тип от дельтово-побе-режного (артубий) к долиново-речному (юра–современная эпоха) типу.

При отсутствии палеогеографических карт накопления органического веществ-ва, т.е. детального строения угленосных отложений интинской свиты, не говоря уже о Печорском угольном бассейне в целом, авторы все же подтверждают при-мерные контуры распространения угленосных отложений на Северо-Востоке ев-ропейской части России. Но без контуров углеобразующих зон каждого угольного пласта авторы затрудняются дать более детальный прогноз. Новые площади мене зольных углей и, возможно, повышенной мощности следует искать севернее, в сто-рону Печорского моря, ближе к центральной части древней торфообразующей зо-ны. Но это предмет будущих исследований.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

Анализ проблем, затронутых в этой главе, позволяет сделать некоторые выводы.

1. Приоритетное направление в области седиментологии и литологии необходи-мо сформулировать следующим образом: “Эволюция типов осадочного процесса, бассейнов осадконакопления и породообразования, формирование и размещение по-лезных ископаемых на континентальных и океанических блоках Земной коры”.

2. Необходимо совершенствовать методики комплексного детального литоло-го-фациального изучения и генетического формационного анализа осадочных об-разований.

3. Следует совершенствовать методики выделения и использования циклов и обстановок осадконакопления как парагенезов осадочного процесса.

4. Следует отказаться от использования лишь стратотипических или опорных разрезов, учитывая, что чаще всего каждый такой разрез отражает определенную палеогеографическую зону осадконакопления.

5. Следует обратить особое внимание на соотношение комплексов глинистых минералов и их приуроченность к определенным фациальным типам осадков.

6. Детальный комплексный литолого-фациальный анализ отложений интинской свиты позволяет выделять размеры зон древнего торфонакопления и направленность их развития, а также определить направление прогноза угольных пластов и качества углей. В Интинском угольном регионе наиболее чистые угли (минеральная примесь не более 5–10%) следует искать западнее и северо-западнее Печорского каменноугольного бассейна. В Интинском угольном регионе углеобразующая зона весьма ограничена по ширине, а близкое нахождение Уральского поднятия от районов развития углей может исключить нахождение такой зоны.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В основу методологии познания осадочного процесса (если мы хотим знать истинную природу осадков и пород) должны быть положены комплексное детальное литолого-фациальное изучение и генетический формационный анализ осадочных образований. Это определение включает как неотъемлемую составную часть седиментологических и литологических исследований геохимические и геоминеральные аспекты этих проблем.

2. Внесены коррективы в стратиграфию Интинского угольного региона. Нижней границей интинской свиты следует считать эрозионный размыв самых верхних горизонтов лекворкутской свиты, причем здесь учтены не только фаунистические, но главным образом литологические особенности строения разреза. Далее на запад граница интинской свиты смещается вслед за ингрессией морского бассейна и находится среди морских отложений. Верхнюю границу интинской свиты мы несколько поднимаем до основания первого эрозионного аллювиального горизонта. В таком виде она отвечает уфимскому ярусу Унифицированной стратиграфической схемы Урала.

3. Разработана генетическая классификация терригенно-глинистых отложений. Установлены аллювиальные, озерные, озерно-болотные отложения и осадки самых прибрежных частей морского бассейна.

4. Впервые изучение углей Интинского угольного региона Печорского угольного бассейна отвечает современным представлениям об их генезисе. Установлены характер и степень разложения лигнино-целлюлозных тканей растений, что позволяет решать вопрос о процессах, протекающих при формировании генетических и фациальных типов углей.

5. Повышенное содержание в углях минеральной примеси (зольность угля) от 20 до 40% препятствует нормальному процессу разложения лигнино-целлюлозных тканей. Минеральная примесь, особенно глинистое вещество, задерживает процесс биохимического разложения исходного растительного материала, поэтому в изученном регионе все угли телинитовые и посттелинитовые, несмотря на то, что в озерно-болотных циклах-парагенезах они должны отвечать более сильному разложению, т.е. преколлинитовым и коллинитовым углям.

6. Подтверждено установленное авторами ранее для других бассейнов и месторождений представление о роли фюзена в строении угольных пластов. Фюзен не является углеобразующим микрокомпонентом и в углях присутствует в виде второстепенного компонента.

7. Установлены три типа пластов. I. Телинитовые пласты угля: 5 – по шахте “Западная-11” и 8 – по шахте “Интинская”. II. Телинито-посттелинитовые пласты угля: 0, 3 и 8 – по скважине 2760 (Южно-Чернореченская площадь); 4 и 5 по шахтам “Глубокая” и “Капитальная”; 7 – по шахте “Глубокая”; 11 – по шахтам “Западная-12” и “Интинская”. III. Посттелинитовые пласты угля: 1 – по скважине 2760 (Южно-Чернореченская площадь) и шахте “Западная-11”; 2 – по скважине 2760 (Южно-Чернореченская площадь); 3 – по шахте “Капитальная”; 4 – по скважине 2760 (Южно-Чернореченская площадь) и шахте “Западная-11”; 5, 6, 7 – по скважине 2760 (Южно-Чернореченская площадь); 8 – по шахтам “Западная-12” и “Восточная”; 9 – по скважине 2760 (Южно-Чернореченская площадь) и шахте “Восточная”;

10 – по скважине 2760 (Южно-Чернореченская площадь), шахтам “Западная-12”, “Интинская” и “Восточная”; 11 – по скважине 2760 (Южно-Чернореченская площадь) и шахте “Восточная”.

8. Каких-либо отчетливых закономерных связей содержания пирита (FeS_2) со стратиграфией угольных пластов, генетическими типами угольных пластов и генетическими типами и фациями пород, а также их распространением на площади не обнаружено.

9. Приводится детальное изучение широкого спектра терригенно-глинистых пермских пород от аргиллитов до крупногалечниковых конгломератов. Набор породобразующих компонентов пермских отложений указывает на широкое распространение изверженных пород основного и кислого состава, разнообразных метаморфических образований, осадочных комплексов в областях размыва.

10. Глинистая фракция пород обычно содержит гидрослюда, хлорит, смектит, неупорядоченные смешанослойные слюду-смектит и смектит-хлорит; в редких случаях встречаются сепиолит, корренсит и смешанослойный каолинит-смектит.

11. Состав породобразующих аксессуарных минералов в пермских терригенно-глинистых отложениях Интинского угольного региона указывает на их формирование в основном за счет размыва воздымающих сооружений Палеоурала.

12. В процессе постседиментационных процессов важную роль играли гидрохимические особенности среды накопления отложений и последующего пребывания их в стратиффере, динамика и источники питания подземных вод, ряд особенностей самих осадков и пород, связанных с фаціальными условиями их накопления и преобразования в процессе литогенеза.

13. Трансформация глинистых минералов с формированием хлорита и гидрослюда в морских отложениях связана с их накоплением в области с довольно высокой минерализацией воды, повышенным содержанием в ней Mg , K , SO_4 и щелочной обстановкой. Основные параметры этой среды были унаследованы погребенными фаціальными подземными водами, что определялось развитием в таких толщах элизионных процессов.

14. Интенсивность минеральных преобразований неодинакова в различных литологических и фаціальных типах осадков. Важное значение при этом имеют их гранулометрический состав и соответственно пористость и проницаемость для подземных (в том числе бывших фаціальных) вод, мощность слоев, содержание в осадках и породах органического вещества, близость или удаленность от залегающих выше по разрезу пластов угля, их мощность и другие факторы. Главное – принадлежность осадочных образований к разным фаціальным типам.

15. В районах изучения отложений интинской свиты выделяются две группы циклов-парагенезов генетических типов и соответствующих им обстановок-парагенезов фаціальных типов осадконакопления – угольных и безугольных. Каждый такой цикл-парагенез отвечает полному колебательному движению земной коры или одной его фазе – трансгрессии и регрессии морского (в общем) водоема. Выделяются циклы-парагенезы и соответствующие им обстановки-парагенезы двух групп – угольных и безугольных, относящихся к аллювиальным, аллювиально-озерно-болотным и редко встречающимся аллювиально-прибрежно-морским и прибрежно-морским (лагунным).

16. Основными факторами, определяющими состав глинистых минералов и их комплексов в осадках озерных фаций изученных отложений интинской свиты, являются физико-химические условия газовой среды, т.е. фаціальные, а также гидрохимические и биохимические процессы, обусловленные количеством органического материала в осадках и степенью его биохимического разложения и меха-

нического размельчения. При этом необходимо учитывать не только особенности состава вещества, участвовавшего в осадочном процессе, но и характер бассейна седиментации.

17. При отсутствии палеогеографических карт накопления органического вещества авторы все же подтверждают примерные контуры распространения угленосных отложений на Северо-Востоке европейской части России. Но при отсутствии контуров углеобразующих зон каждого угольного пласта авторы затрудняются дать более детальный прогноз. Новые площади менее зольных углей и, возможно, повышенной мощности, а также с меньшей засоренностью минеральными примесями следует искать северо-западнее Интинского угольного региона, т.е. в сторону современного Печорского моря, ближе к возможной центральной части торфообразующей зоны. Но это предмет будущих исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Афанасьев Б.Л., Ярославцев Г.М., Яцук Г.М.* 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. Вып. 1. С. 5–21.
2. *Беляков Н.Л., Енокян Н.В.* Палеогеография интинского времени в связи с особенностями развития фауны // *Особенности геологического строения Северо-Востока европейской части СССР и Севера Урала* // *Тр. VII геол. конфер. Коми АССР*. Т. 11. Сыктывкар, 1976. С. 141.
3. *Богданович Г.Г., Бутров В.М.* Интинское месторождение // *Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР*. Т. 3. М.: Недра, 1965. С. 322–332.
4. *Боголюбова Л.И.* Генетические типы углей среднего карбона юго-западной части Донбасса // *Изв. АН СССР. Сер. геол.* 1951. № 4. С. 100–119.
5. *Боголюбова Л.И.* О петрографических и химических особенностях некоторых типов вещества бурых углей // *Там же*. 1959. № 11. С. 44–51.
6. *Боголюбова Л.И., Дриц В.А., Сахаров Б.А., Черняховский А.Г.* Смешанослойные каолинит-монтмориллониты из коры выветривания Закавказья // *Литология и полезн. ископ.* 1974. № 5. С. 127–133.
7. *Боголюбова Л.И., Штеренберг Л.Е., Крайнюкова А.Я.* К вопросу об изучении углей высокой степени углефикации // *Изв. АН СССР. Сер. геол.* 1952. № 6. С. 127–129.
8. *Войновский-Кригер К.Г.* Некоторые вопросы структуры Печорского угленосного бассейна. *Материалы геологического угольного совещания* // *Тр. ГИН АН СССР*. 1947. Вып. 90.
9. *Войновский-Кригер К.Г.* О ширине углеобразующей зоны // *Сов. геология* 1949. Вып. 38. С. 176.
10. *Войновский-Кригер К.Г.* О тектоническом развитии Печорского угольного бассейна // *25 лет геологического изучения Печорского угольного бассейна*. Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1958. С. 59–69.
11. *Волкова И.Б.* Типы угольных пластов основных эпох угленакопления на территории СССР // *Химия твердого топлива*. 1971. № 3. С. 3–11.
12. *Волкова И.Б., Смирнова А.К.* Петрографические типы углей и закономерности петрографического состава угольных пластов Печорского бассейна // *25 лет геологического изучения Печорского угольного бассейна*. Сыктывкар: Коми книжное изд-во, 1958. № 3. С. 277–297.
13. *Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР* // *Печорский бассейн и другие месторождения угля, Коми АССР и Ненецкого национального округа*. М.: Недра. 1965. Т. 3. 496 с.
14. *Гидрогеология СССР*. Т. 42. Коми АССР и Ненецкий автономный округ Архангельской области РСФСР // М.: Недра, 1970. 288 с.
15. *Гипп А.А., Капатурин Г.Г., Климов А.А., Морозова Н.И.* О корреляционной связи между зональностью и естественной радиоактивностью углей Интинского Печорского бассейна // *Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока европейской части СССР*. Сыктывкар: Коми книжное изд-во. 1972. С. 282–288.
16. *Дислер В.Н.* Гидрогеохимический анализ региона распространения ломонтита на Сахалине // *Литология и полезн. ископ.* 1981. № 5. С. 137–151.
17. *Дмитриев Г.А.* Интинское ископаемое озеро // *Природа*. 1956. № 11. С. 105–107.
18. *Дмитриев Г.А.* Об одном случае диагенетической тектоники в Интинской угленосной толще // *ДАН СССР*. 1958. Т. 118, № 3. С. 555–557.
19. *Дмитриев Г.А.* Геометрические особенности угольных пластов интинской свиты, обусловленные жизнедеятельностью растений – углеобразователей // *Значение биосферы в геологических процессах*. М., 1962. № 11. С. 111–116.
20. *Дриц В.А., Сахаров Б.А.* Рентгеноструктурный анализ смешанослойных минералов. М., Наука. 1976. 256 с.
21. *Жемчужников Ю.А.* Об особенностях углей Донецкого бассейна // *Изв. АН СССР. Сер. геол.* 1954. № 5. С. 21–35.

22. Жемчужников Ю.А. Развитие угленакопления в геологической истории // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1955. № 3. С. 57–82.
23. Жемчужников Ю.А., Гинзбург А.И. Основы петрологии углей. М.: Изд-во АН СССР, 1960. 399 с.
24. Жемчужников Ю.А., Яблоков В.С., Боголюбова Л.И. и др. Строение и условия накопления основных угленосных свит и угольных пластов среднего карбона Донецкого бассейна // Тр. ГИН АН СССР. М., 1959. Вып. 15. С. 121–184.
25. Залесский М.Д. Очерк по вопросу о происхождении угля. Петроград: Изд-во Геол. ком. 1914. 94 с.
26. Запорожцева А.С., Вишневская Т.Н., Глушинский П.И. Цеолиты меловых отложений Севера Якутии // Литология и полезн. ископ. 1963. № 2. С. 161–167.
27. Зверев В.П. Роль подземных вод в миграции химических элементов. М.: Недра, 1982. 184 с.
28. Зхус И.Д. Глинистые минералы и их палеогеографическое значение. М: Наука, 1966. 235 с.
29. История угленакопления в Печорском бассейне. М.; Л.: Наука, 1965.
30. Копорулин В.И. О происхождении цеолитового цемента в песчано-гравийных породах угленосной толщи юго-восточной части Иркутского угленосного бассейна // ДАН СССР. Сер. геол. 1962. № 3. С. 72–78.
31. Копорулин В.И. Мезозойские и кайнозойские терригенные отложения Северо-Востока и Дальнего Востока России. М.: Наука, 1992. 126 с.
32. Коссовская А.Г. Минералогия терригенного мезозойского комплекса Вилюйской впадины и Западного Верхоянья // Тр. ГИН АН СССР. 1962. Вып. 63. 177 с.
33. Коссовская А.Г. Граувакки Печорской угленосной формации // Граувакки. М.: Наука, 1972. С. 105–153.
34. Коссовская А.Г., Тучкова М.И. К проблеме минерало-петрохимической классификации и генезиса песчаных пород // Литология и полезн. ископ. 1988. № 2. С. 8–24.
35. Коссовская А.Г., Шутов В.Д. Минеральные парагенезы граувакк, их климатическая спецификация и связь с полезными ископаемыми // Граувакки. М.: Наука, 1972. С. 323–332.
36. Криштофович А.Н. Палеоботаника. Л.: Гостоптехиздат, 1957. 690 с.
37. Македонов А.В. Литология и генезис продуктивной толщи Печорского угольного бассейна // 25 лет геологического изучения Печорского угольного бассейна. Сыктывкар: Коми книжное изд-во. 1958. С. 159–196.
38. Македонов А.В. Формация Печорского бассейна и некоторые закономерности образования и развития угленосной формации // Угленосные формации некоторых регионов СССР. Вып. 4. М.: Л.: 1961. С. 147–186.
39. Македонов А.В., Петровский А.Д., Богомазов В.М. Расчленение и корреляция пермских формаций Урало-Печорского прогиба комплексом методов // Минерально-сырьевые ресурсы европейского Северо-Востока СССР. Сыктывкар, 1990. С. 100–107.
40. Македонов А.В., Сарбеева Л.Ю., Юдина М.А. и др. История угленакопления в Печорском бассейне.: М.; Л.: Наука, 1965. 247 с.
41. Мизенс Г.А. Верхнепалеозойский флиш Западного склона Урала. Екатеринбург, 1997. 230 с.
42. Милло Ж. Геология глин (выветривание, седиментология, геохимия). М.: Недра, 1968. 359 с.
43. Оллыкайнен А.М. Закономерное изменение степени метаморфизма углей Интинского месторождения // Геология и полезные ископаемые Северо-Востока европейской части СССР и Севера Урала. Т. 2. Сыктывкар, 1973. С. 186–193.
44. Петров В.П. Вулканическое стекло и цеолитообразование // Водные вулканические стекла и поствулканические минералы. М.: Наука, 1967. С. 7–25.
45. Посохов Е.В. Происхождение содовых вод в природе. М.: Гидрометеиздат, 1969. 154 с.
46. 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.
47. Приходько Ю.Н. Исследования физико-химических свойств горных пород Интинского каменноугольного месторождения // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока европейской части СССР. 1970. Сб. 6. С. 130–141.
48. Пухотно С.К. Стратиграфия и флористическая характеристика пермских отложений угольных месторождений Печорского бассейна. М.: Научный мир, 1998. 132 с. и 88 палеонтологических табл.
49. Родный Н.И. Качественная характеристика углей Печорского бассейна // 25 лет геологического изучения Печорского угольного бассейна. Сыктывкар: Коми книжн. изд-во, 1958. С. 243–275.

50. *Родный Н.И.* Химическая характеристика углей // Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. Т. 3. М.: Недра, 1965. С. 164–173.
51. *Ротай А.П.* Перспективы угленосности в южной половине Печорского угольного бассейна // Мат-лы 2-й геол. конф. Коми АССР. Сыктывкар, 1947. С. 68–85.
52. *Ротай А.П.* Новые данные по угленосности южной части Печорского бассейна // Тр. Ин-та геол. наук АН СССР. 1947. Вып. 90.
53. *Сарбеева Л.И., Юдина М.А.* Петрографическая характеристика углей Печорского бассейна // Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. М.: Недра. 1965. Т. 3. С. 156–164.
54. *Степанов Ю.В.* Достоверность определения зольности угольных пластов по корневым пробам на Интинском и Кожимском месторождениях Печорского бассейна // Геология нефти и газа Северо-Востока европейской части СССР. Вып. 1. М.: Недра, 1964. С. 208–213.
55. *Страхов Н.М.* Основы теории литогенеза // Типы литогенеза и их размещение на поверхности Земли. Т. 1. М.: Изд-во АН СССР. 1960. 212 с.
56. Структура платформенного чехла Европейского севера СССР. Л.: Наука, 1982. 200 с.
57. *Сыромятников К.В.* Глинистые минералы песчаника и алевроито-глинистых пород Интинской свиты юга Печорского угольного бассейна // Закономерности строения осадочных толщ. Екатеринбург: Изд-во УГГА, 1998. С. 149–152.
58. *Сыромятников К.В.* Связь глинистых минералов с озерными фациями верхнепермских отложений интинской свиты юга Печорского угольного бассейна // Проблемы литологии, геохимии и рудогенеза осадочного процесса. Т. 2. М.: ГЕОС, 2000. С. 280–283.
59. *Сыромятников К.В.* Седиментогенез верхнепермских отложений интинской свиты юга Печорского угольного бассейна // Геология угольных месторождений. Екатеринбург: Изд-во УГГА, 2000. Вып. 10. С. 123–135.
60. *Сыромятников К.В.* Фациальная природа глинистых минералов отложений интинской свиты юга Печорского каменноугольного бассейна // Литология и полез. ископ. 2000. № 5. С. 525–532.
61. *Тимонин Н.И.* Печорская плита: история геологического развития в фанерозое. Екатеринбург, 1998. 240 с.
62. *Тимофеев П.П.* К вопросу о связи генетических типов углей с обстановками осадконакопления // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1952. № 5. С. 60–73.
63. *Тимофеев П.П.* О связи генетических типов углей с циклами – обстановками осадконакопления в Донбассе // Тез. докладов 2-го угольного совещания. М.; Л.: Изд-во АН СССР. 1955. С. 15–17.
64. *Тимофеев П.П.* Генетическая классификация гумусовых углей среднего карбона Донбасса // ДАН СССР. Т. 111, № 5. 1956. С. 1083–1086.
65. *Тимофеев П.П.* Фашии генетических типов углей среднего карбона Донбасса и их генетическая классификация // Тр. ЛАГУ АН СССР. 1960. Вып. X. С. 220–242.
66. *Тимофеев П.П.* Генезис и генетическая классификация среднеюрских углей Тувинского межгорного прогиба // ДАН СССР. 1961. Т. 139, № 4. С. 959–962.
67. *Тимофеев П.П.* Геология и фашии юрской угленосной формации Южной Сибири. М., 1969. 459 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 197).
68. *Тимофеев П.П.* Юрская угленосная формация Южной Сибири и условия ее образования. М., 1970. 208 с. (Тр. ГИН АН СССР; Вып. 198).
69. *Тимофеев П.П., Боголюбова Л.И.* Степень разложения растительного вещества как показатель геотектонического режима области торфонакопления // ДАН СССР. 1962. Т. 144, № 4. С. 896–900.
70. *Тимофеев П.П., Боголюбова Л.И.* Закономерности образования гумусовых углей юрской эпохи угленакопления и их распределение на территории СССР // Литология и полезн. ископ. 1965. № 5. С. 31–42.
71. *Тимофеев П.П., Боголюбова Л.И.* Генезис гумусовых углей и особенности их распределения в различных тектонических типах угленосных формаций // Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР. М.: Недра, 1965. С. 21–45.
72. *Тимофеев П.П., Боголюбова Л.И.* Атлас микроструктур фашиальных типов осадков областей приморского торфонакопления (Колхида, Южная Прибалтика, Западная Куба, Флорида). М.: Наука, 1996. 75 с., 160 фототабл. (Тр. ГИН РАН; Вып. 493).
73. *Тимофеев П.П., Боголюбова Л.И.* Седиментогенез и ранний литогенез голоценовых отложений в областях приморского торфонакопления (Колхида, Южная Прибалтика, Западная Куба, Флорида). М.: Наука, 1998. 428 с. (Тр. ГИН РАН; Вып. 492).

74. Тимофеев П.П., Боголюбова Л.И. Геохимия органического вещества голоценовых отложений областей приморского торфонакопления (Колхида, Южная Прибалтика, Западная Куба, Флорида). М.: Наука, 1999. 222 с. (Тр. ГИН РАН; Вып. 520).
75. Тимофеев П.П., Шербаков А.В. Проблемы гидрохимии литогенеза // Литология и полезн. ископ. 1972. № 2. С. 32–43.
76. Труды геологического совещания, посвященного 25-летию геологического изучения Печорского угольного бассейна (г. Воркута, 15–25 сентября 1955 г.). Сыктывкар: Коми книжн. изд-во. 1958. 432 с.
77. Угленосная формация Печорского бассейна. Л.: Наука, 1990. 177 с.
78. Угольная база России. Т. 1. Угольные бассейны и месторождения европейской части России (Северный Кавказ, Восточный Донбасс, Подмосковный, Камский и Печорский бассейны, Урал). М.: Геоинформмарк, 2000. 474 с.
79. Хайцер Л.Л. К вопросу о ландшафте при накоплении пермских торфяников // Геология нефти и газа Северо-Востока европейской части СССР. М.: Недра, 1964. С. 201–207.
80. Шлыков В.Г. Рентгеновское исследование грунтов // Учебн. пособ. М.: Изд-во МГУ, 1991. 184 с.
81. Шмелев Н.В. Основные черты геологического строения Печорского угольного бассейна // 25 лет геологического изучения Печорского угольного бассейна. Сыктывкар: Коми книжн. изд-во, 1958. С. 39–58.
82. Шуреков Н.А. Расщепление угольных пластов в Интинском месторождении Печорского бассейна // Материалы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока европейской части СССР. 1970. Сб. 6, С. 63–73.
83. Шуреков Н.А. Пермские угленосные отложения юга Печорского бассейна. Казань: Изд-во Казанского университета. 1976. С. 3–142.
84. Шуреков Н.А. О геологической и гидрогеологической сущности угленосных формаций. Казань: Изд-во Казанского университета. 1991. 138 с.
85. Шутов В.Д. Классификация терригенных пород и граувакк // Граувакки. М.: Наука, 1972. С. 9–29.
86. Шербаков А.В. Генетические типы фациально-гидрохимических сред и их роль в процессах минералообразования // Изв. вузов. Геология и разведка. 1977. № 10. С. 74–79.
87. Юдович Я.Э., Куклев В.П., Тарбаева Е.П. и др. К петрографии и геохимии угольных включений // Литология, угленосность и рудогенез осадочных толщ европейского Северо-Востока СССР. Сыктывкар, 1987. С. 73–75.
88. Ярославцев Г.М. К вопросу о методике изучения палеогеографических условий углеобразования // Мат-лы по геологии и полезным ископаемым Северо-Востока европейской части СССР. М., Госгеолтехиздат. 1962. Вып. 2.

ОБЪЯСНЕНИЯ К ФОТОТАБЛИЦАМ

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ ДЛЯ ЛИТОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ УГЛЕЙ (ТАБЛ. I–XXXV)

в	– витрен	гс	– гипс
вв	– витрен В	кл	– кокколиты
вд	– витрен древесный	кр	– кости рыб
вп	– витрен паренхимный	кв	– кsilовитрен
вт	– витреновые тела	квф	– кsilовитрено-фюзен
вф	– витрено-фюзен	кут	– кутикула
г	– глина	кф	– кsilено-фюзен
гкл	– гелинито-коллинит	м	– минеральная примесь
гпл	– гелинито-преколлинит	мис	– микроспоры
гпс	– гелинито-посттелинит	мк	– макроспоры
гт	– гелинито-телинит	мкс	– скопление макроспор
ггфп	– гелинито-гелифюзинито-посттелинит	опм	– опак масса
ггфт	– гелинито-гелифюзинито-телинит	п	– пирит
гфп	– гелифюзинито-посттелинит	св	– семивитрен
гфт	– гелифюзинито-телинит	скв	– семиксило-витрен
ггфп	– гелифюзинито-гелинито-посттелинит	скф	– семикsilено-фюзен
гфгт	– гелифюзинито-гелинито-телинит	сп	– скопление пирита
гом	– гелефицированная основная масса	ст	– смоляные тела
		тнп	– тела неясной природы

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ, ГЕНЕТИЧЕСКИЕ И ФАЦИАЛЬНЫЕ ТИПЫ УГЛЕЙ ИНТИНСКОЙ СВИТЫ ИНТИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ЮЖНО-ЧЕРНОРЕЧЕНСКОЙ ПЛОЩАДИ

Таблица I

1. **Тип ЛБ-3.** Уголь блестящий широкополосчатый с полублестящей и полуматовой основой; витрен с глазковой отдельностью. Пласт 3, шахта “Капитальная”, Интинское месторождение.

2. **Тип ЛПБ-3.** Уголь полублестящий тонко-, часто полосчатый с многочисленными линзами витрена. Пласт 9, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

3. **Тип ЛПБ-6.** Уголь полублестящий, штриховатый за счет мелких линз витрена и примазок фюзена. Пласт 10, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

4. **Тип ЛПМ-2.** Уголь матовый, полосчатый с линзами и тонкими прослоями витрена. Пласт 11, шахта “Западная”, Интинское месторождение.

ГРУППА А. ТЕЛИНИТОВЫЕ УГЛИ

Таблица II

I. МЕГАФАЦИЯ ГУМУСОВЫХ ОСАДКОВ, НИЗИННЫХ, ПОДВИЖНЫХ, ОБВОДНЕННЫХ, ЗАСТОЙНЫХ, ЛЕСНЫХ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ – БПГ

Подгруппа I-1. Угли гелинито-телинитовые (табл. II–VIII, 1, 2)

Фация гелинито-телинитовых крупнодревесных торфов
сильно-, временами слабообводненных, застойных,
окраинных частей лесных, подвижных, низинных торфяных болот –
БПГЗ (табл. II–IV, 1, 2)

Тип БПГЗ-1. Уголь гелинито-телинитовый, крупнодревесный, участками гелифюзинито-гелинито- и гелинито-семифюзинито-посттелинитовый.

1. Крупная полоса древесного витрена, пронизанная трещинами, которые заполнены гипсом. Ув. 220, ник. II, пласт 8, шлиф 9, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

2. Цемент гелинито-посттелинитовый с гелифюзинитом, мелкими линзами кsilовитрено-фюзена, гелинито-коллинита и минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 8, шлиф 9, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

3. Широкие полосы витрена и хвойной древесины с ходами, заполненными смолой и минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 5, шлиф 5, шахта “Глубокая”, Интинское месторождение.

Таблица III

Тип БПГЗ-1. Уголь гелинито-телинитовый, крупнодревесный, участками гелифюзинито-гелинито- и гелинито-семифюзинито-посттелинитовый.

1. Уголь гелинито-телинитовый с крупными прослоями и линзами древесного витрена. Цемент гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый с включением кокколитов и минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 4, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

2. Уголь гелинито-телинитовый с тонкими прослоями гелинито-коллинита, мелкими линзами гелинито-посттелинита и гелифюзинито-посттелинита, с минеральной примесью и пиритом. Ув. 220, ник. II, пласт 5, шлиф 5, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

Тип БПГЗ-2. Уголь гелинито-телинитовый, крупнодревесный, участками гелифюзинито-посттелинитовый.

3. Крупная полоса древесного витрена с трещинами, заполненными гипсом. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 24, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Таблица IV

Тип БПГЗ-2. Уголь гелинито-телинитовый, крупнодревесный, участками гелифюзинито-посттелинитовый.

1. Цемент гелифюзинито-посттелинитовый, иногда с мелкими линзами гелинито-коллинита, многочисленными зернами кварца. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 24, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

2. Цемент гелифюзинито-телинитовый с включением линз кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена, линз и прослоев семиксило-фюзена, кsilовитрена, гелинито-коллинита, тонких прослоев витрена древесного. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 24, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Фация гелинито-телинитовых, мелкодревесных торфов, сильнообводненных, временами проточных, застойных, окраинных частей лесных, подвижных, низинных торфяных болот – БПП (табл. IV, 3 – VII, 1, 2)

Тип БПП-1. Уголь гелинито-телинитовый, мелкодревесный, участками гелинито-посттелинитовый, с микроспорами и кsilовитрено-фюзеном.

3. Темные полосы витрена в гелинито-телините, разделенные светлыми полосами паренхимного витрена и тонкими прожилками кутикулы. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 96, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

Таблица V

Тип БПП-1. Уголь гелинито-телинитовый, мелкодревесный, участками гелинито-посттелинитовый, с микроспорами и кsilовитрено-фюзеном.

1. Линзовидные участки гелинито-посттелинита с включением гелинито-коллинита, а также витрено-фюзена, с зернами кварца. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 96, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

2. Прослой чередующихся линз кsilовитрено-фюзена, витрена В и семиксило-витрена, с многочисленными микроспорами, семивитрено-фюзеном, кутикулой и минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 96, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

Тип БПП-3. Уголь гелинито-телинитовый, мелкодревесный, участками гелинито-посттелинитовый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью.

3. Прослой чередующихся полос витрена древесного и витрена паренхимного, окаймленных кутикулой. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 20, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

Таблица VI

Тип БПП-3. Уголь гелинито-телинитовый, мелкодревесный, участками гелинито-посттелинитовый, с кsilовитрено-фюзеном, минеральной примесью.

1. Сочетание гелинито-телинита с гелифюзинито-посттелинитом, витреном паренхимным, витреном древесным, витрено-фюзеном, микроспорами и большим количеством минеральных зерен. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 20, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

2. Линзы и прослой витрена древесного, кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена, витрена паренхимного и гелинито-посттелинита среди гелинито-телинита. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 20, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

Тип БПП-4. Уголь гелинито-телинитовый, мелкодревесный, участками гелифюзинито-телинитовый, с микроспорами и минеральной примесью.

3. Прослой, полосы и линзы витрена древесного и гелифюзинито-посттелинита, единичные линзовидные включения микроспор, с минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 8, шлиф 12, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

Таблица VII

Тип БПП-4. Уголь гелинито-телинитовый, мелкодревесный, участками гелифюзинито-телинитовый с микроспорами и минеральной примесью.

1. Участки гелинито-посттелинита, гелифюзинито-гелинито-посттелинита и гелифюзинито-посттелинита, с прослоями витрена В, обогащенные opak-массой и минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 8, шлиф 12, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

2. Линзовидные включения микроспор и макроспор, витрена паренхимного и кутикулы среди гелинито-телинитового вещества. Ув. 220, ник. II, пласт 8, шлиф 12, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

Фация гелинито-телинитовых, мелкодревесных торфов
сильнообводненных, застойных, лесных,
подвижных, низинных торфяных болот – БПГО
(табл. VII, 3 – VIII, 1, 2)

Тип БПГО-1. Уголь гелинито-телинитовый, мелкодревесный, с микроспорами и кутикулой.

3. Прослой гелинито-посттелинитового вещества с включениями кутикулы, микроспор и минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 7, шлиф 3, скв. 2760, Южно-Чернореченская площадь. Интинский регион.

Таблица VIII

Тип БПГО-1. Уголь гелинито-телинитовый, мелкодревесный, с микроспорами и кутикулой.

1. То же, с включениями микроспор. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 3, скв. 2760, Южно-Чернореченская площадь, Интинский регион.

2. Уголь гелинито-телинитовый с включением витрена древесного, кsilовитрено-фюзена, участками гелинито-посттелинита, микроспор, opak-массы и минеральной примеси. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 3, скв. 2760, Южно-Чернореченская площадь, Интинский регион.

II. МЕГАФАЦИЯ ГУМУСОВЫХ ОСАДКОВ НИЗИННЫХ, ПОДВИЖНЫХ, ОБВОДНЕННЫХ, ПРОТОЧНЫХ, ЛЕСНЫХ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ – БПФ

Подгруппа II-1. Угли гелифюзинито-гелинито-телинитовые (табл. VIII, 3 – X, 1, 2)

Фация гелифюзинито-гелинито-телинитовых древесных торфов
обводненных, проточных, временами застойных лесных,
подвижных, низинных торфяных болот – БПФП
(табл. VIII, 3 – X, 1, 2)

Тип БПФП-1. Уголь гелифюзинито-гелинито-телинитовый, участками гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый, с минеральной примесью.

3. Включения кsilовитрена, кутикулы, кsilовитрено-фюзена, opak-массы и минеральной примеси среди гелинито-телинита. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 10, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

Таблица IX

Тип БПФП-1. Уголь гелифюзинито-гелинито-телинитовой, участками гелинито-гелифюзинито-посттелинитовой, с минеральной примесью.

1. Участок гелинито-посттелинита с гелифюзинитом, витреном паренхимным, витрено-фюзеном и минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 1, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

Тип БПФП-2. Уголь гелифюзинито-гелинито-телинитовой, участками посттелинитовой, с кутикулой, микроспорами и минеральной примесью (табл. IX, 2, 3; X, 1, 2).

2. Участок гелинито-гелифюзинито-телинита, переходящий в гелинито-посттелинит с кsilовитреном, кsilовитрено-фюзеном, витреном древесным и минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 10, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

3. Полосы гелинито-телинита, витрена паренхимного, участками гелинито-посттелинита и гелифюзинито-посттелинита, включения кsilовитрено-фюзена, кутикулы и минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 3, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

Таблица X

Тип БПФП-2. Уголь гелифюзинито-гелинито-телинитовой, участками посттелинитовой, с кутикулой, микроспорами и минеральной примесью.

1. Участок гелифюзинито-посттелинита с минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 5, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

2. Участок угля, состоящий из гелинито-посттелинита, витрена паренхимного и древесного, кsilовитрено-фюзена, с микроспорами и минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 3, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

Подгруппа П-2.

Угли гелифюзинито-телинитовые

Фация гелифюзинито-телинитовых древесных торфов, обводненных, сильнопроточных, временами “сухих” лесных, подвижных, низинных торфяных болот – БПФС
(табл. X, 3 – XI, 1)

Тип БПФС-1. Уголь гелифюзинито-телинитовой, участками посттелинитовой, с микроспорами и минеральной примесью (табл. X, 3 – XI, 1).

3. Скопление фрагментов тканей в форме кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена, с участками гелифюзинито-посттелинита, с гелифицированной основной массой и минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 2, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Таблица XI

Тип БПФС-2. Уголь гелифюзинито-телинитовой, участками гелинито-посттелинитовой, с минеральной примесью.

1. Агрегат тканей в форме кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена, витрена древесного, с минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 8, шлиф 11а, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Подгруппа II-3. Угли кутинито-геленито-телинитовые

Фация гелинито-телинитовых древесных торфов сильнообводненных, застойных, временами проточных, лесных, подвижных, низинных торфяных болот – БПФК
(табл. XI, 2)

Тип БПФК-1. Уголь кутинито-гелинито-телинитовый, паренхимный, участками гелифюзинито-посттелинитовый с микроспорами и минеральной примесью.

2. Скопление нитей кутикулы, включающее мелкие прослойки и линзы гелифюзинито-посттелинита, кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 3, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

ГРУППА Б. ПОСТТЕЛИНИТОВЫЕ УГЛИ

III. МЕГАФАЦИЯ ГУМУСОВЫХ, НИЗИННЫХ, ОТНОСИТЕЛЬНО ПОДВИЖНЫХ, ЗАСТОЙНЫХ, ЛЕСНЫХ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ – БОПГ

Подгруппа III-1. Угли гелинито-посттелинитовые (табл. XI, 3 – XVII, 1)

Фация гелинито-посттелинитовых древесных торфов сильнообводненных, застойных, временами проточных, лесных, относительно подвижных, низинных торфяных болот – БОПГЗ (табл. XI, 3 – XIV, 1, 2)

Тип БОПГЗ-1. Уголь гелинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый и телинитовый, с микроспорами и минеральной примесью.

3. Гелинито-посттелинитовое вещество угля содержит включения линз кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена, частички opak-массы и минеральную примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 5, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Таблица XII

Тип БОПГЗ-1. Уголь гелинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый и телинитовый, с микроспорами и минеральной примесью.

1. Участок в гелинито-посттелинитовом угле – скопление линз витрена паренхимного, кутикул, с микроспорами и минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 5, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

2. Скопление микроспор в гелинито-посттелините. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 5, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

Тип БОПГЗ-2. Уголь гелинито-посттелинистый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелинистый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью.

3. Включения крупных линз кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена, гелинито-коллинита и минеральной примеси. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 23, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Таблица XIII

Тип БОПГЗ-2. Уголь гелинито-посттелинистый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелинистый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью.

1. Участок гелинито-посттелинистого угля содержит включения витрена древесного, линзы кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена, а также минеральную примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 23, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

2. Включения крупных линз кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена, минеральной примеси среди гелинито-посттелинистого вещества угля. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 23, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Тип БОПГЗ-3. Уголь гелинито-посттелинистый, участками теллинитовый, с кsilовитрено-фюзеном, микроспорами и минеральной примесью.

3. В гелинито-посттелинистом веществе угля присутствуют линзы и прослой витрено-фюзена, кsilовитрено-фюзена, микроспоры и минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 14, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Таблица XIV

Тип БОПГЗ-3. Уголь гелинито-посттелинистый, участками теллинитовый, с кsilовитрено-фюзеном, микроспорами и минеральной примесью.

1. Участок гелинито-теллинитового вещества угля с полосами витрена В, окаймленными кутикулой. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 14, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

2. Уголь сильноозольный гелинито-посттелинистый с крупными и мелкими линзами витрено-фюзена, микроспорами и минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 14, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Фа́ция гелинито-посттелинистых древесных торфов
сильнообводненных, сильнопрочных, лесных,
относительно подвижных, низинных торфяных болот – БОПГП
(табл. XIV, 3 – XVI, I)

Тип БОПГП-1. Уголь гелинито-посттелинистый с гелифюзинитом и минеральной примесью.

3. Гелинито-посттелинистое вещество угля в виде крупного гелифицированного аттрита включает обрывки тканей в форме кsilовитрено-фюзена и витреновые тела, а также opak-массу, микроспоры и минеральную примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 4а, шахта “Восточная”. Интинское месторождение.

Таблица XV

Тип БОПГП-1. Уголь гелинито-посттелинитовый с гелифюзинитом и минеральной примесью.

1. Участок гелинито-посттелинитового угля, обогащенного минеральной примесью, в которой преобладают зерна кварца. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 4а, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Тип БОПГП-2. Уголь гелинито-посттелинитовый, участками гелинито-телинитовый, с гелифюзинитом и тонкими прослоями глины.

2. Гелинито-посттелинитовое вещество угля переслаивается с тонкими прослоями глины. В нижней части – крупный простой кsilовитрено-фюзена. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 14, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

3. Неравномерное распределение тонкоотмученной глины в гелинито-посттелинитовом угле, включения микроспор. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 14, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Таблица XVI

Тип БОПГП-2. Уголь гелинито-посттелинитовый, участками гелинито-телинитовый, с гелифюзинитом и тонкими прослоями глины.

1. Тонкое переслаивание гелинито-посттелинита с тонкоотмученной глиной и линзами витрено-фюзена, встречаются кости рыб. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 14, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Фация споринито-гелинито-посттелинитовых древесных торфов
сильнообводненных, застойных, лесных,
относительно подвижных, низинных торфяных болот –
БОПГС (табл. XVI, 2, 3 – XVII, 1)

Тип БОПГС-1. Уголь споринито-гелинито-посттелинитовый с opak-массой и кsilовитрено-фюзеном.

2. Преобладающее гелинито-посттелинитовое вещество обогащено микроспорами. Встречаются мелкие линзы витрена древесного. Ув. 220, ник. II, пласт 2, шлиф 6, скв. 2760, Южно-Чернореченская площадь, Интинский регион.

3. То же, видны линзовидные включения витрена В, а также единичные мелкие и более крупные линзы кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена. Ув. 220, ник. II, пласт 2, шлиф 6, скв. 2760, Южно-Чернореченская площадь, Интинский регион.

Таблица XVII

Тип БОПГС-1. Уголь споринито-гелинито-посттелинитовый с opak-массой и кsilовитрено-фюзеном.

1. Прослой, обогащенный opak-массой, мелкими и более крупными линзами витрено-фюзена, кsilовитрено-фюзена и минеральной примесью (в основном зернами кварца). Ув. 220, ник. II, пласт 7, шлиф 7, скв. 2760, Южно-Чернореченская площадь, Интинский регион.

**IV. МЕГАФАЦИЯ ГУМУСОВЫХ ОСАДКОВ НИЗИННЫХ,
ОТНОСИТЕЛЬНО ПОДВИЖНЫХ, ОБВОДНЕННЫХ, ЗАСТОЙНЫХ,
ПЕРИОДИЧЕСКИ ПРОТОЧНЫХ,
ВРЕМЕНАМИ ОСУШАВШИХСЯ ЛЕСНЫХ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ – БОПФ**

**Подгруппа IV-1. Угли гелифюзинито-гелинито-посттелинитовые
(табл. XVII, 2, 3 – XXII)**

Фация гелифюзинито-гелинито-посттелинитовых древесных торфов
сильнообводненных, застойных, временами то слабо-,
то сильнопроточных лесных, относительно подвижных,
низинных торфяных болот – БОПФЗ
(табл. XVII, 2, 3 – XIX)

Тип БОПФЗ-1. Уголь гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками телинитовый, с микроспорами и минеральной примесью.

2. Линзы витрено-фюзена, кsilовитрено-фюзена, opak-массы и минеральной примеси в гелинито-посттелините. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 12, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

3. Участок гелинито-телинита со скоплением тонких полос витрена В, переходящий в гелинито-посттелинит, с минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 12, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

Таблица XVIII

Тип БОПФЗ-1. Уголь гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками телинитовый, с микроспорами и минеральной примесью.

1. Скопление микроспор, прожилков и линз гелефицированной основной массы, а также гелинито-коллинита, гелинито-телинита, opak-массы, кsilовитрено-фюзена. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 12, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

Тип БОПФЗ-2. Уголь гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый и телинитовый, с минеральной примесью.

2. Среди гелефицированного аттрита – гелинито-посттелинита равномерно распределены частички opak-массы, мелкие линзы витрено-фюзена, кsilовитрено-фюзена и минеральной примеси. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 10, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

3. Скопление полос гелинито-телинита, витрена В и витрена древесного, присутствуют мелкие линзы витрено-фюзена, кутикулы. Все это заключено в гелинито-посттелинитовом веществе угля. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 10, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Таблица XIX

Тип БОПФЗ-2. Уголь гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый и телинитовый с минеральной примесью.

1. Прослой гелинито-посттелинитового угля среди гелефузинизированного аттрита. Беспорядочно включены линзы и прослой гелинито-коллинита, витрена

паренхимного, витрена В, кsilовитрено-фюзена и минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 5, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

Тип БОПФЗ-3. Уголь гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелинито-телинитовый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью.

2. В гелифюзинито-гелинито-посттелинитовом угле присутствуют включения витреновых тел, витрена древесного, витрено-фюзена и минеральной примеси. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 5, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

3. Прослой гелинито-телинитового вещества среди угля этого типа содержит тонкие прослой гелинито-коллинита, микроспоры, кутикулы и минеральную примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 5, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

Таблица XX

Фация гелифюзинито-гелинито-посттелинитовых древесных торфов сильнообводненных, временами проточных, а временами осушавшихся, лесных, относительно подвижных, низинных торфяных болот – БОПФП (табл. XX–XXII)

Тип БОПФП-1. Уголь гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелинито-телинитовый и посттелинитовый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью.

1. Скопление мелкого и более крупного гелефицированного и гелефюзенизированного аттрита, состоящее из гелифюзинито-посттелинита, витрена древесного, гелинита-посттелинита, гелинито-коллинита, кsilовитрено-фюзена, opak-массы и минеральной примеси. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 8, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

2. Участок угля обогащен крупными линзами витрено-фюзена, кsilовитрено-фюзена, микроспорами и минеральной примесью. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 8, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

3. Прослой гелифюзинито-гелинито-телинитового угля содержит включения кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена, гелинито-коллинита, витрена древесного, кsilофюзена и минеральной примеси. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 8, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

Таблица XXI

Тип БОПФП-1. Уголь гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелинито-телинитовый и посттелинитовый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью.

1. Гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый уголь содержит включения гелифюзинито-посттелинита, гелинито-посттелинита, кsilовитрено-фюзена и минеральную примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 4, шлиф 5, шахта “Глубокая”, Интинское месторождение.

Тип БОПФП-2. Уголь гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-телинитовый с линзами кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена, микроспорами и минеральной примесью.

2. Линзовидное скопление микроспор и витрено-фюзена. Ув. 220, ник. II, пласт 4, шлиф 7, скв. 2760, Южно-Чернореченская площадь, Интинский регион.

3. Скопление макроспор среди гелифюзинито-посттелинитового вещества угля. Присутствуют также микроспоры и минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 4, шлиф 7, скв. 2760, Южно-Чернореченская площадь, Интинский регион.

Таблица XXII

Тип БОФФ-2. Уголь гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-телинитовый, с линзами кsilовитрено-фюзена и витрено-фюзена, микроспорами и минеральной примесью.

1. Линзы и отдельные включения гелинито-посттелинита, гелинито-коллинита, кsilовитрено-фюзена и минеральная примесь среди гелифюзинито-гелинито-посттелинитового вещества угля. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 4, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

2. Прослой гелинито-телинитового вещества угля, обогащенного витреном древесным и кsilовитрено-фюзеном. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 4, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

3. Участок гелифюзинито-гелинито-посттелинитового угля содержит включения гелинито-посттелинита, кутикулы, витрена паренхимного и витрена древесного, микроспоры и минеральную примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 4, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

Таблица XXIII

V. МЕГАФАЦИЯ ГУМУСОВЫХ ОСАДКОВ НИЗИННЫХ, ОТНОСИТЕЛЬНО ПОДВИЖНЫХ, ОБВОДНЕННЫХ, ПЕРИОДИЧЕСКИ ЗАСТОЙНЫХ И ПРОТОЧНЫХ ЛЕСНЫХ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ – БОПП

Подгруппа V-1. Угли гелинито-гелифюзинито-посттелинитовые (табл. XXIII–XXVIII)

Фа́ция гелифюзинито-посттелинитовых древесных торфов сильнообводненных, застойных, временами сильно проточных, лесных, относительно подвижных, низинных торфяных болот (табл. XXIII–XXVII)

Тип БОППГ-1. Уголь гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-посттелинитовый и гелинито-телинитовый с минеральной примесью.

1. Гелинито-гелифюзинито-посттелинитовое вещество содержит включения opak-массы, витрена В, витрена древесного и кsilовитрено-фюзена, минеральной примеси. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 3, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

2. Гелифюзинито-посттелинитовое вещество угля содержит включения витрена древесного, кsilовитрено-фюзена, витрено-фюзена, витрена В и минеральную примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 3, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

3. То же, разнообразие включений больше: гелифюзинито-гелинито-телинит, гелифюзинито-посттелинит, гелинито-посттелинит, витрен древесный и паренхимный, кsilовитрено-фюзен, opak-масса и минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 3, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Таблица XXIV

Тип БОППГ-1. Уголь гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-посттелинитовый и гелинито-телинитовый, с минеральной примесью.

1. Гелифюзинито-посттелининовое вещество угля обогащено большим количеством минеральной примеси, встречаются прожилки витрена В. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 19, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

2. То же, присутствуют также opak-масса, витрено-фюзен, много примеси минерального вещества (преимущественно зерен кварца). Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 19, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

3. В гелинито-посттелините присутствуют полосы гелинито-телинита в виде витрена древесного, кsilовитрено-фюзена, а также opak-масса и минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 19, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

Таблица XXV

Тип БОППГ-2. Уголь гелинито-гелифюзинито-посттелининовый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелининовый и гелинито-телининовый с микроспорами и минеральной примесью.

1. Встречаются участки с включением витрена древесного и витрена В, прослой и линзы гелифюзинито-посттелинита, обогащенные большим количеством минеральной примеси. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 7, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

2. Скопление линз и прослоев гелинито-коллинита, гелифюзинито-посттелинита, кsilовитрено-фюзена, присутствуют микроспоры и минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 11, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

3. Прослой гелинито-телинита чередуются с гелинито-посттелинитом и гелинито-телинитом, витрено-фюзеном, отмечаются микроспоры, минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 7, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

Таблица XXVI

Тип БОППГ-2. Уголь гелинито-гелифюзинито-посттелининовый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелининовый и гелинито-телининовый, с микроспорами и минеральной примесью.

1. Среди гелинито-гелифюзинито-посттелининового вещества угля присутствуют включения гелифюзинито-гелинито-посттелинита, лентовидных, прослоев витрена В и минеральной примеси (зерна кварца). Ув. 220, ник. II, пласт 4, шлиф 11, шахта “Глубокая”, Интинское месторождение.

2. Участок угля представлен гелифюзинито-посттелинитом, содержит многочисленные растворенные кокколиты (белые точечные вкрапления), а также витрен В, кsilовитрено-фюзен и минеральную примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 4, шлиф 11, шахта “Глубокая”, Интинское месторождение.

3. Прослой в угле, представленный чередованием прослоев и линз кутикул (светлые) и витрена древесного. Ув. 220, ник. II, пласт 4, шлиф 11, шахта “Глубокая”, Интинское месторождение.

Таблица XXVII

Тип БОППГ-4. Уголь гелинито-гелифюзинито-посттелининовый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелининовый, с минеральной примесью.

1. В гелинито-гелифюзинито-посттелининовом угле присутствуют гелифюзинито-посттелинит, прожилки витрена В, opak-масса, витрено-фюзен и минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 11, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

2. Участок угля, представленный гелифюзинито-посттелинитом, содержит разнообразные включения: гелинито-посттелинит, гелинито-коллинит, витрен В, гелифюзинито-посттелинит, кsilовитрено-фюзен, микроспоры, opak-массу и большое количество минеральных примесей. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 11, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

3. Прослой гелинито-посттелинита включает гелифюзинито-посттелинит, кsilовитрено-фюзен, микроспоры, opak-массу и минеральную примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 11, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

Таблица XXVIII

Подгруппа V-2. Гелифюзинито-посттелинитовые угли (табл. XXVIII)

Фация гелифюзинито-посттелинитовых древесных торфов обводненных, проточных, временами “сухих” лесных, относительно подвижных, низинных торфяных болот – БОППФ
(табл. XXVIII)

Тип БОППФ-1. Уголь гелифюзинито-посттелинитовый, участками гелинито-телинитовый, с минеральной примесью.

1. В гелифюзинито-посттелинитовом угле присутствуют прожилки витрена В, большое количество минеральной примеси (в основном зерна кварца). Ув. 220, ник. II, пласт 8, шлиф 3, скв. 2760, Южно-Чернореченская площадь, Интинский регион.

2. В гелифюзинитовом посттелинитовом угле видны включения витрена В и минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 8, шлиф 7, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

3. То же. Ув. 220, ник. II, пласт 8, шлиф 12, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

СОДЕРЖАНИЕ ПИРИТА В ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПАХ УГЛЕЙ ПЛАСТОВ ИНТИНСКОГО РЕГИОНА

Таблица XXIX

Балл 1, сера 0,5%

1. **Тип БПП-1.** Уголь гелинито-телинитовый мелкодревесный, участками гелинито-посттелинитовый, с микроспорами и кsilовитрено-фюзеном.

Единичные мелкие конкреции и фрамбоиды пирита, а также скопления пирита в гелинито-коллините между полосами витрена древесного с кутикулой. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 17, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

2. **Тип БПП-2.** Уголь гелинито-телинитовый, мелкодревесный, с кутикулой, кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью.

Единичные фрамбоиды пирита присутствуют в мелких линзах гелинито-коллинита. Ув. 220, ник. II, пласт 8, шлиф 16, скв. 2760, Южно-Чернореченская площадь.

3. **Тип БПП-3.** Уголь гелинито-телинитовый мелкодревесный, участками гелинито-посттелинитовый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью.

Единичные фрамбоиды пирита в прослоях и линзах гелинито-коллинита и на границе с витреном древесным, кутикулами. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 2, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

Таблица XXX

Баллы 2 и 3, сера ~ 0,5–0,85%

1. **Тип БПГП-4.** Уголь гелинито-телинитовый мелкодревесный, участками гелифюзинито-телинитовый, с микроспорами и минеральной примесью.

1. Небольшое количество фрамбоидов пирита в прослоях гелинито-посттелинитового вещества угля. Ув. 220, ник. II, пласт 2, шлиф 6, скв. 2760, Южно-Черночеренская площадь.

2. **Тип БПГЗ-1.** Уголь гелинито-телинитовый, крупнодревесный, участками гелифюзинито-гелинито- и гелинито-семифюзинито-посттелинитовый.

Единичные конкреции и фрамбоиды пирита и его скопления равномерно распределены в цементирующем гелинито-коллинитовом веществе угля. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 15, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

3. **Тип БОПФП-1.** Уголь гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелинито-телинитовый и посттелинитовый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью.

Фрамбоиды пирита равномерно распределены в гелинито-посттелинитовом веществе угля. Встречаются прослой кsilовитрено-фюзена. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 16, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

Таблица XXXI

Баллы 4 и 5, сера 0,85–1,45%

1. **Тип БОПГЗ-1.** Уголь гелинито-посттелинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый и телинитовый, с микроспорами и минеральной примесью.

Заметное содержание в основном мелких фрамбоидов пирита и их скоплений, равномерно распределенных в гелинито-посттелинитовом веществе угля. Присутствуют мелкие включения кsilовитрено-фюзена и гелинито-коллинита. Ув. 220, ник. II, пласт 3, шлиф 15, шахта “Капитальная”, Интинское месторождение.

2. **Тип БОПФЗ-2.** Уголь гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками гелинито-гелифюзинито-посттелинитовый и телинитовый, с минеральной примесью.

Заметное содержание фрамбоидов пирита в гелинито-коллинитовом веществе угля, присутствует витрен паренхимный. Ув. 220, ник. II, пласт 8, шлиф 2, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

3. **Тип БОПФЗ-2.** Тот же генетический тип угля.

Повышенное содержание мелких фрамбоидов пирита. Присутствуют линзы и прослой гелинито-посттелинита и минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 10, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

Таблица XXXII

Балл 6, сера 1,45–2,50%

1. **Тип БОПГЗ-3.** Уголь гелинито-посттелинитовый, участками телинитовый, с кsilовитрено-фюзеном, микроспорами и минеральной примесью.

Значительное содержание мелких, часто крупных фрамбоидов пирита и скоплений пирита, более или менее равномерно распределенных в гелинито-посттели-

нитовом веществе угля. Встречаются линзы и включения гелифюзинито-постстеллинита, витрено-фюзена и opak-массы. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 11, скв. 2746, Южно-Чернореченская площадь.

2. **Тип БОПГЗ-3.** Тот же генетический тип угля. Кроме пирита встречены микроспоры, гелинито-постстеллинит. Ув. 220, ник. II, пласт 8, шлиф 11, скв. 2746, Южно-Чернореченская площадь.

3. **Тип БОПП-1.** Уголь гелинито-постстеллинитовый с гелифюзинитом и минеральной примесью.

Значительное содержание мелких и более крупных фрамбоидов пирита и их скоплений, неравномерно распределенных между полосами витрена В и витрена паренхимного; присутствуют включения гелинито-коллинита и кsilовитрено-фюзена, витрена паренхимного. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 2, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

Таблица XXXIII

Баллы 7 и 8, сера 2,50–4,75%

1. **Тип БОППГ-2.** Уголь гелинито-гелифюзинито-постстеллинитовый, участками гелифюзинито-гелинито-постстеллинитовый и гелинито-телинитовый, с микроспорами и минеральной примесью.

Прослой гелинито-постстеллинитового угля содержит много равномерно распределенных мелких фрамбоидов пирита. Встречаются линзы витрена В и гелинито-гелифюзинито-постстеллинита. Ув. 220, ник. II, пласт 4, шлиф 10, скв. 2760, Южно-Чернореченская площадь.

2. **Тип БППЗ-3.** Уголь гелинито-телинитовый мелкодревесный, участками гелинито-постстеллинитовый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью.

Фрамбоиды пирита сконцентрированы между лентами витрена В и гелинито-телинита; минеральная примесь состоит в основном из кварца. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 2, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

3. **Тип БОПГЗ-3.** Уголь гелинито-постстеллинитовый, участками гелинито-телинитовый, с кsilовитрено-фюзеном, микроспорами и минеральной примесью.

Много мелких и более крупных фрамбоидов пирита, распределение неравномерное. Встречаются линзы гелинито-преколлинита и минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 3, шлиф 15, шахта “Капитальная”, Интинское месторождение.

Таблица XXXIV

Балл 9, сера 4,75–7,8%

1. **Тип БОПФЗ-3.** Уголь гелифюзинито-гелинито-постстеллинитовый, участками гелинито-телинитовый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью.

Прослой представлен гелинито-постстеллинитовым углем, обогащенным пиритом, присутствуют линзы и прослой витрена древесного и кsilовитрено-фюзена. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 5, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

2. **Тип БППЗ-3.** Уголь гелинито-телинитовый, мелкодревесный, участками гелинито-постстеллинитовый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью.

Гелинито-постстеллинитовые прослой обогащены крупными и мелкими скоплениями пирита, встречаются также витрен паренхимный и минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 2, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

3. **Тип БППЗ-4.** Уголь гелинито-телинитовый мелкодревесный, участками гелифюзинито-телинитовый, с микроспорами и минеральной примесью.

Прослой гелинито-постстеллинитового угля прослойно обогащены пиритом и его скоплениями. Пирит распределен между фрагментами тканей в форме вит-

рена паренхимного, встречаются кутикулы, в нижней части гелинито-телинит. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 3, шахта “Западная-12”, Интинское месторождение.

Таблица XXXV

Балл 9, сера 4,75–7,8%

1. **Тип БПГП-3.** Уголь гелинито-телинитовый мелкодревесный, участками гелинито-посттелинитовый, с кsilовитрено-фюзеном и минеральной примесью.

Конкреционные образования тонкозеристого пирита и их скопления насыщают прослой и линзы гелинито-посттелинитового вещества угля. Встречены мелкие линзы витрена, минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 11, шлиф 9, шахта “Интинская”, Интинское месторождение.

2. **Тип БОПФЗ-1.** Уголь гелифюзинито-гелинито-посттелинитовый, участками телинитовый, с микроспорами и минеральной примесью.

Многочисленные конкреции пирита обогащают гелинито-посттелинитовое и гелифюзинито-гелинито-посттелинитовое вещество угля. Встречены включения витрена и минеральной примеси. Ув. 220, ник. II, пласт 10, шлиф 15, шахта “Восточная”, Интинское месторождение.

3. **Тип БОПГП-1.** Уголь гелинито-посттелинитовый с гелифюзинитом и минеральной примесью.

Крупная плотная конкреция пирита сопровождается более мелкими включениями пирита и их скоплениями, заключенными в гелинито-посттелините, присутствуют микроспоры и минеральная примесь. Ув. 220, ник. II, пласт 9, шлиф 8, скв. 2476, Южно-Чернореченская площадь.

ЛИТОЛОГИЧЕСКИЕ ТИПЫ ПЕРМСКИХ ПОРОД ИНТИНСКОГО УГОЛЬНОГО РЕГИОНА (ТАБЛ. XXXVI–XLVIII)

Таблица XXXVI

1. Общий вид среднезернистого песчаника, сложенного угловатыми зернами кварца и полевого шпата (светлые и светло-серые) и слабоокатанными зернами глинистых сланцев (темно-серые). Ув. 50, ник. II, скв. 2768, верхняя часть сейдинской свиты, P₂, Южно-Чернореченская площадь.

2. Песчаник среднезернистый. В поле зрения преобладают обломки глинистых сланцев (серые и темно-серые) со следами окатанности. Ув. 200, ник. II, скв. 2768, нижняя часть сейдинской свиты, P₂, Южно-Чернореченская площадь.

3. Песчаник крупнозернистый. В центре видны два обломка полевых шпатов со следами заметной окатанности и выветрелости (темные выделения в них сложены агрегатом глинистых частиц), справа сверху – деформированная чешуйка аморфизированного биотита. Ув. 200, ник. II, скв. 2768, нижняя часть сейдинской свиты, P₂, Южно-Чернореченская площадь.

4. Песчаник среднезернистый. Видны остроугольные обломки кварца с заметной регенерацией по периферии, в центре – чешуйка аморфизированного биотита. Ув. 200, ник. II, скв. 2768, нижняя часть сейдинской свиты, P₂, Южно-Чернореченская площадь.

Таблица XXXVII

1. Песчаник среднезернистый. Скопление зерен кварца с резко неправильной и остроугольной формой. Видны тонкие пленочки глинистого цемента с беспорядочной ориентировкой частиц и поры, выполненные им. Ув. 300, ник. II, р. Кожим, верхняя часть гусиной свиты, P₁.

2. Песчаник среднезернистый. В центре виден обломок полевого шпата, слабо измененного выветриванием, корродирован на торцах глинистым материалом цемента. Ув. 375, ник. II, р. Кожим, верхняя часть гусиной свиты, P₁.

3. Песчаник среднезернистый, разноезернистый. Слева – удлиненное зерно кварц-серицитового сланца; в нижней части – зерно сравнительно слабо измененного эффузива с трахитовой структурой. Ув. 375, ник. II, р. Кожим, верхняя часть гусиной свиты, P₁.

4. Песчаник среднезернистый, в центре – несколько удлиненное зерно сравнительно сильноизмененного выветриванием эффузива, обладающего трахитовой структурой. Ув. 375, ник. II, р. Кожим, интинская свита, P₂.

Таблица XXXVIII

1. Песчаник среднезернистый. Справа – обломок кремнисто-глинистого сланца, слева – обломок кремнистой породы с высоким содержанием оксидов железа. Ув. 300, ник. II, р. Кожим, верхняя часть гусиной свиты, P₁.

2. Песчаник среднезернистый. Видно крупное клиновидное зерно глинисто-кремнистого сланца, расположенное субгоризонтально, правее и выше – фрагмент зерна основного эффузива с трахитовой текстурой. Ув. 300, ник. II, р. Кожим, верхняя часть гусиной свиты, P₁.

3. Песчаник среднезернистый. В центре – удлиненное зерно основного эффузива (базальта), включающее сильно измененную основную массу и выделения полевых шпатов. Ув. 300, ник. II, р. Кожим, верхняя часть гусиной свиты, P₁.

4. Песчаник среднезернистый. В центре – обломок основного эффузива с высоким содержанием гидроксидов железа. Ув. 300, ник. II, р. Кожим, верхняя часть гусиной свиты, P₁.

Таблица XXXIX

1. Алевролит крупнозернистый, разноезернистый, с примесью мелкопесчаного материала. Обладает слабовыраженной горизонтальной слоистостью, проявляющейся благодаря ориентированному расположению удлиненных зерен кварца и полевого шпата. Ув. 100, ник. II, р. Кожим, верхняя часть гусиной свиты, P₁.

2. Алевролит крупнозернистый, плохо сортированный, со слабовыраженной горизонтальной слоистостью (по ориентированному расположению удлиненных зерен). Присутствуют полуокатанные и хорошо окатанные обломки кварца, мелкие фрагменты растительных тканей. Ув. 100, ник. II, интинская свита, P₂.

3. Алевролит крупнозернистый, слабоуглистый. Органическое вещество представлено тонкодисперсным материалом, пропитывающим породу, и сравнительно крупными и мелкими обрывками растительных тканей. Ув. 100, ник. II, скв. 2768, интинская свита, P₂, Южно-Чернореческая площадь.

4. Алевролит крупнозернистый, плохосортированный, с низким содержанием растительного материала, представленного мелкими и сравнительно крупными обрывками растительных тканей. Ув. 100, ник. II, скв. 2768, сейдинская свита, P₂, Южно-Чернореческая площадь.

Таблица XL

1. Аргиллит алевритовый, слабосортированный, неслоистый, со значительной примесью мелко- и крупноалевритового материала, крупных и мелких фрагментов растительных тканей. Ув. 200, ник. II, скв. 2768, сейдинская свита, P₂, Южно-Чернореченская площадь.

2. Аргиллит алевритовый, слабосортированный, неслоистый, с примесью мелко- и крупноалевритового материала, с мелкими фрагментами растительных тканей. Ув. 200, ник. II, скв. 2768, интинская свита, P₂, Южно-Чернореченская площадь.

3. Аргиллит тонкоотмученный, хорошо сортированный, с небольшой примесью мелкоалевритовых частиц. Ув. 200, ник. II, скв. 2768, интинская свита, P₂, Южно-Чернореченская площадь.

4. Аргиллит тонкоотмученный, с округлыми выделениями аутигенного каолинита. Ув. 200, ник. II, скв. 2768, сейдинская свита, P₂, Южно-Чернореченская площадь.

Таблица XLI

1. Алевролит крупнозернистый, сравнительно хорошо сортированный, со слабовыраженной горизонтальной микрослоистостью (по однообразной ориентировке удлинённых зерен, большинство из них имеет угловатую форму). Ув. 200, ник. +, р. Кожим, талатинская свита, P₂.

2. Алевролит мелкозернистый, сравнительно слабосортированный, с заметной примесью крупноалевритового и глинистого материала, с беспорядочной ориентировкой удлинённых зерен. Ув. 200, ник. +, р. Кожим, P₁, лекворкутская свита, P₁.

3. Алевролит мелкозернистый, сильноглинистый, с субгоризонтальной слоистостью (благодаря слабовыраженной однообразной ориентировке удлинённых зерен). Ув. 200, ник. +, р. Кожим, интинская свита, P₂.

4. Аргиллит алевритовый, с включением крупного бесформенного фрагмента раковины моллюска. Ув. 200, ник. +, р. Кожим, P₁, гусятинская свита.

Таблица XLII

1. Аргиллит алевролитовый, плохосортированный. В поле зрения – единичный фрагмент раковины форамениферы, камера которой выполнена кальцитом. Ув. 200, ник. +, р. Кожим, бельковская свита, P₁.

2. Аргиллит тонкоотмученный. Видны спиралевидная раковина форамениферы и фрагмент раковины пелециподы. Ув. 100, ник. +, р. Кожим, бельковская свита, P₁.

3. Остаток крупной донной форамениферы, центральная полость перекристаллизована и замещена кальцитом. Алевролит мелкозернистый, плохосортированный, с включением крупно- и мелкоалевритовых зерен кварца. Ув. 200, ник. II, р. Кожим, бельковская свита, P₁.

4. Известняк органогенно-детритовый, сложенный фрагментами раковин фораменифер и пелеципод, с заметной примесью алеврито-глинистого материала. Ув. 200, ник. II, р. Кожим, гусятинская свита, P₁.

Таблица XLIII

1–4. Известняк органогенно-детритовый, сложенный фрагментами фораменифер, мшанок, криноидей, пелеципод и содержащий заметную примесь алеврито-глинистого материала. Ув. 200, ник. II, р. Кожим, гусятинская свита, P₁.

Таблица XLIV

1–2. Общий вид смектитового цемента в поре песчаника, представленного беспорядочно ориентированными частицами со слабоочерченными контурами. Ув. 500 и 3750 соответственно, р. Адзъва, сейдинская свита, P₂.

3–4. Стопчковидный агрегат новообразованных кристаллов каолинита, сформировавшийся в поре песчаника, выполненной смектитовым цементом. Ув. 500 и 3750 соответственно, сейдинская свита, P₂, р. Адзъва.

Таблица XLV

1. Крупные стопчковидные агрегаты новообразованного каолинита в поре песчаника, видны отдельные кристаллы минерала, слагающего агрегат. Ув. 3750, р. Адзъва, сейдинская свита, P₂.

2. Сильно изогнутые агрегаты новообразованного каолинита в поре песчаника. Ув. 3750, р. Адзъва, сейдинская свита, P₂.

3. Общий вид новообразованного каолинитового цемента в поре песчаника, сложенного большим числом стопчковидных агрегатов. Ув. 1500, р. Адзъва, сейдинская свита, P₂.

4. Пора, выполненная новообразованным корренситом с беспорядочной ориентировкой частиц. Ув. 1500, р. Адзъва, интинская свита, P₂.

Таблица XLVI

1. Фрагмент поры, сложенной корренситом с беспорядочной ориентировкой частиц. Ув. 3750, р. Адзъва, интинская свита, P₂.

2. Пора, выполненная новообразованным корренситом. Справа сверху видны однообразно ориентированные сильноудлиненные частицы на срезе, перпендикулярном границе поры и обломка. Слева внизу – беспорядочная ориентировка частиц на поверхности, примыкавшей к обломку (торцевая поверхность удлиненных частиц). Ув. 1500, р. Адзъва, интинская свита, P₂.

3. Фрагмент поры, представленной на таблице XLV, 3 с однообразной ориентировкой частиц. Ув. 3750, р. Адзъва, интинская свита, P₂.

4. Кристаллы новообразованного кварца в массе беспорядочно ориентированных частиц корренсита. Ув. 1500, р. Адзъва, интинская свита, P₂.

Таблица XLVII

1. Беспорядочно ориентированные сильноудлиненные и изометричные кристаллы ломонтита в поре песчаника. Ув. 3750, р. Косью, интинская свита, P₂.

2. Столбчатый кристалл ломонтита в поре. Ув. 3750, р. Косью, интинская свита, P₂.

3. Фрагмент поры, выполненной агрегатом призматических кристаллов ломонтита (центр поры) и однообразно ориентированных удлиненных частиц хлорита (по периферии поры). Ув. 1500, р. Косью, интинская свита, P₂.

4. Агрегат призматических кристаллов ломонтита в поре песчаника. Ув. 3750, р. Косью, интинская свита, P₂.

Таблица XLVIII

1–2. Монокристаллическое выделение ломонтита в поре, окоймленное чешуйчатым агрегатом хлорита. Ув. 750 и 1500 соответственно, р. Косью, интинская свита, P₂.

3–4. Крупное монокристаллическое выделение ломонтита в поре. Хорошо видны трещины спайности вдоль удлинения кристаллов. Ув. 1500 и 3750 соответственно, р. Косью, интинская свита, P₂.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава I	
Краткая геологическая характеристика Интинского угольного региона.....	7
Глава II	
Генезис терригенно-глинистых отложений интинской свиты (уфимский ярус) Интинского угольного региона	13
Общие замечания	13
Генетическая классификация (группы, мегафации, мезофации, фациальные и генетические типы) вмещающих угли отложений интинской свиты (верхняя пермь) Интинского угольного региона	14
Группа А. Аллювиальные отложения – А	14
Группа Б. Озерные отложения – О.....	23
Группа В. Озерно-болотные отложения – ОБ.....	32
Группа Г. Морские отложения – М.....	36
Основные выводы	45
Глава III	
Характеристика литологических типов углей интинской свиты (уфимский ярус) Интинского угольного региона	47
Общие замечания	47
Макроскопическое изучение углей и их литологические типы	48
Литологические типы углей	50
Класс I. Блестящие угли (ЛБ)	51
Класс II. Полублестящие угли (ЛПБ).....	51
Класс III. Полуматовые угли (ЛПМ)	53
Класс IV. Матовые угли (ЛМ).....	53
Основные выводы	54
Глава IV	
Генетические группы и мегафации, подгруппы, фации и генетические типы углей интинской свиты (уфимский ярус) Интинского угольного региона.....	55
Общие замечания	55
Изучение шлифов в поляризованном свете	56
Исходный материал углей, характер его превращения, микрокомпонентный состав и минеральные примеси в углях.....	57
Характеристика генетических групп, мегафаций, подгрупп, фаций и генетических типов углей.....	63
Генетическая группа А. Телинитовые угли.....	64
Генетическая группа Б. Посттелинитовые угли.....	74
Основные выводы	89
Глава V	
Строение и характеристика угольных пластов Интинского угольного региона. Типы угольных пластов	91
Общие замечания	91
Строение и характеристика угольных пластов	93
Типы угольных пластов.....	122
Основные выводы	128
	215

Глава VI	
Типы пород пермских отложений и их минерально-петрографическая характеристика.....	130
Общие замечания.....	130
Краткая характеристика пород.....	130
Минерально-петрографическая и петрохимическая характеристика пород	133
Состав галек конгломератов.....	133
Породообразующие кластогенные компоненты гравийно-песчаных и алевритовых пород.....	136
Кластогенные аксессуарные минералы песчано-алевритовых пород	142
Глинистые минералы песчано-гравийных и алеврито-глинистых пород.....	148
Состав пород питающей провинции	153
Основные выводы	155
Глава VII	
Постседиментационные изменения терригенных отложений	156
Общие замечания	156
Основные особенности постседиментационного изменения отложений.....	156
Основные факторы постседиментационных изменений терригенных отложений.....	161
Основные выводы	167
Глава VIII	
Некоторые проблемы геологии и прогноз качества углей Интинского угольного региона	168
Общие замечания	168
Типы циклов-парагенезов генетических типов и обстановок-парагенезов фаций осадконакопления. Циклическое строение разрезов	169
Некоторые проблемы стратиграфии Интинского угольного региона	178
Фациальная природа глинистых минералов.....	180
Прогноз качества углей Интинского угольного региона	185
Основные выводы	187
Общее заключение.....	189
Литература.....	192
Объяснения к фототаблицам.....	196

CONTENTS

Preface	3
Chapter I	
A concise geological characteristics of the Intinian coal region	7
Chapter II	
Genesis of the Terrigenno-clayey deposits Intinian suite (Ufimian stage) Intinian coal region ..	13
General remarks.....	13
Genetic classification (Groups, Megafacies, Mesofacies, Facies and Genetic types) of the Terrigenous deposits intinian suite (Late Permian) Intinian coal basin.....	14
Group A. Alluvial deposits – A	14
Group B. Lake deposits – O.....	23
Group B. Lake-bogs deposits – ОБ.....	32
Group Г. Morin deposits – М	36
General conclusions	45
Chapter III	
Characteristics of the Lithological types Intinian suite (Ufimian stage) Intinian coal region	47
General remarks.....	47
Macroscopic study of the Coal and their Lithological type coal.....	48
Lithological typecoals	50
Class I. Specular coals (ЛБ)	51
Class II. Semibraght coals (ЛПБ)	51
Class III. Semimatt coals (ЛПМ)	53
Class IV. Matt coals (ЛМ)	53
General conclusions	54
Chapter IV	
General groups and Megafacies, Subgroups, Facies and Genetic types of the Coal Intian suite Intinian coal region	55
General remarks.....	55
Stady section in polarizability light.....	56
Parental materials of the Coals, characteristic its transformation (microcomponent condition and mineral impurity in Coals).....	57
Characteristic of the Gesenic groups and Megafacies, Subgroups, Facies and Genetic types Coals...	63
Genetic group A. Telinitic coals	64
Genetic group Б. Posttelinitic coals.....	74
General conclusions.....	89
Chapter V	
Composition and Characteristic of the Coals seans Intinian coal region. Types of the Coal seams	91
General remarks.....	91
Composition and Characteristic of the Coal seams.....	93
Type of the coal seams	122
General conclusions.....	128
Chapter VI	
Type rocks Permian deposits and their mineralo-petrogrpahy characteristics	130
General remarks.....	130
A concise characteristics of the Rocks	130
Mineralo-Petrography and Petrochemistry characteristics of the Rocks	133
Compositions pebble of the Conglomerates	133
	217

Rockforming terrigenous component of the Gravel-Sandy rocks and Solty rocks	136
Terrigenous accessory minerals of the Sandy-Silty rocks	142
Clayey minerals of the Sand-Gravel and Alevrito-Clayey rocks.....	148
Composition of the rocks sapply provincial	153
General conclusions.....	155
Chapter VII	
Postsedimentation change of the Terrigenous deposits	156
General remarks	156
General peculiarity Postedimentation change of the Deposits	156
General factors Postsedimentation change of the Teerigenous deposits.....	161
General conclusions	167
Chapter VIII	
Same problems Geology and Prediction of the Coal Intinian coal region	168
General remarks	168
Type of the Cycle-Paragenesis Genetic types and Condition-Paragenesis	169
Facies Sedimentation	178
Cycle problem of the stratigraphy Intinian coal region.....	180
Facies nature of the clayey minerals	185
Prediction quality of the Coal Intinian coal region	187
General conclusions	189
References	192
Explanation Fototables.....	196

Научное издание

Тимофеев Петр Петрович
Боголюбова Лидия Ивановна
Копорулин Владимир Иванович

**СЕДИМЕНТОГЕНЕЗ И ЛИТОГЕНЕЗ
ОТЛОЖЕНИЙ ИНТИНСКОЙ СВИТЫ
ЮГА ПЕЧОРСКОГО
УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА**

Труды, вып. 528

*Утверждено к печати Ученым советом
Геологического института
Российской академии наук*

Зав. редакцией *Н.А. Степанова*
Редактор *А.Е. Люстих*
Художественный редактор *Е.А. Быкова*
Технический редактор *Т.А. Резникова*
Корректоры *З.Д. Алексеева, Г.В. Дубовицкая*

ЛР № 020297 от 23.06.1997

Подписано к печати 28.03.2002. Формат 70 × 100 1/16
Гарнитура Таймс. Печать офсетная
Усл.печ.л. 18,2 + 3,9 вкл. Усл.кр.-отт. 22,1. Уч.-изд.л. 22,7
Тип. зак. 3247

Издательство “Наука”
117997 ГСП-7, Москва В-485, Профсоюзная ул., 90

E-mail: secret@naukaran.ru
Internet: www.naukaran.ru

Санкт-Петербургская типография “Наука”
199034, Санкт-Петербург В-34, 9-я линия, 12

**АДРЕСА КНИГОТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ
ТОРГОВОЙ ФИРМЫ “АКАДЕМКНИГА”**

Магазины “Книга–почтой”

121009 Москва, Шубинский пер., 6; 241-02-52
197345 Санкт-Петербург, ул. Петрозаводская, 75; (код 812) 235-05-67

Магазины “Академкнига” с указанием отделов “Книга–почтой”

690088 Владивосток, Океанский пр-т, 140 (“Книга–почтой”); (код 4232) 5-27-91
620151 Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 137 (“Книга–почтой”); (код 3432)
55-10-03
664033 Иркутск, ул. Лермонтова, 298 (“Книга–почтой”); (код 3952) 46-56-20
660049 Красноярск, ул. Сурикова, 45; (код 3912) 27-03-90
220012 Минск, проспект Ф.Скорины, 72; (код 10375-17) 232-00-52, 232-46-52
117312 Москва, ул. Вавилова, 55/7; 124-55-00
117192 Москва, Мичуринский пр-т, 12; 932-74-79
103054 Москва, Цветной бульвар, 21, строение 2; 921-55-96
103624 Москва, Б. Черкасский пер., 4; 298-33-73
630091 Новосибирск, Красный пр-т, 51; (код 3832) 21-15-60
630090 Новосибирск, Морской пр-т, 22 (“Книга–почтой”); (код 3832) 35-09-22
142292 Пущино Московской обл., МКР “В”, 1 (“Книга–почтой”); (13) 3-38-60
443022 Самара, проспект Ленина, 2 (“Книга–почтой”); (код 8462) 37-10-60
191104 Санкт-Петербург, Литейный пр-т, 57; (код 812) 272-36-65
199164 Санкт-Петербург, Таможенный пер., 2; (код 812) 328-32-11
194064 Санкт-Петербург, Тихорецкий пр-т, 4; (код 812) 247-70-39
199034 Санкт-Петербург, Васильевский остров, 9-я линия, 16;
(код 812) 323-34-62
634050 Томск, Набережная р. Ушайки, 18; (код 3822) 22-60-36
450059 Уфа, ул. Р. Зорге, 10 (“Книга–почтой”); (код 3472) 24-47-74
450025 Уфа, ул. Коммунистическая, 49; (код 3472) 22-91-85

*По вопросам приобретения книг
просим обращаться также
в Издательство по адресу:
117997 Москва, ул. Профсоюзная, 90
тел. факс (095) 334-98-59
E-mail: [initsiat @ naukaran.ru](mailto:initsiat@naukaran.ru)
Internet: www.naukaran.ru*

Коммерческий отдел, г. Москва
Телефон 241-03-09
E-mail: akadem.kniga@g.23.relcom.ru
Склад, телефон 291-58-87
Факс 241-94-64

ISBN 5-02-006499-8



9 785020 064997

