Д В32
М341

МАТЕРИАЛЫ ПО ГЕОЛОГИИ БУРЕИНСКОГО КАМЕННОУГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

ВЫПУСК III

MATERIALS OF THE GEOLOGY OF THE BUREYA COAL BASIN

FASCICLE III

ДВГНБ

ГОНТИ • 1939

ЭР02807

ДВГНБ

250350

ЭР02807

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть	По вине
2, Аннотация	4 сверху	углепетрографическое описание углей и их параллелизация по спорам	углепетрографическое описание угольных пластов и их параллелизация по спорам	Авт.
15	Таблица 3, 9 колонка, 1 снизу	9,22	39,22	»
15	8 сверху после табл.	нередко	нерезко	»
22	Подпись к рис. 5	Уральского	Ургальского	»
40	16 снизу	Кутинизированные элементы — листья	Кутинизированные элементы — кутикула	»

ЭР02807

ДВГНБ

ДВГНБ

ЭР02807

ГГУ • НКТП • СССР

ТРУДЫ ВСЕСОЮЗНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ
Выпуск 143

TRANSACTIONS OF THE ALL-UNION SCIENTIFIC RESEARCH INSTITUTE OF ECONOMIC MINERALOGY
Fascicle 143

МАТЕРИАЛЫ ПО ГЕОЛОГИИ БУРЕИНСКОГО КАМЕННОУГОЛЬНОГО БАССЕЙНА

ВЫПУСК III

УГЛЕПЕТРОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ 1935 г.

MATERIALS ON THE GEOLOGY OF THE BUREYA COAL BASIN

FASCICLE III

COAL-PETROGRAPHICAL STUDIES OF 1935

ДВГНБ

ДВ государственная научная библиотека

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
РЕДАКЦИЯ ГОРНО-ТОПЛИВНОЙ И ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
Москва 1939 Ленинград

ЭР02807

АННОТАЦИЯ

В выпуске III „Материалы по геологии Буреинского бассейна" изложены результаты тематических работ Буреинской экспедиции за 1935 г. Приводятся углепетрографическое описание углей и их параллелизация по спорам, а также результаты палеонтологических исследований.

Сборник представляет интерес для лиц, занимающихся изучением угольных бассейнов и геологией Сибири и Дальнего Востока.

ДВГНБ

Проверено 1940 г.

Отв. редактор проф. *М. М. Пригорозский* Технич. редактор *Б. Модель*

Прот. Т. К. К. № 51. ГГР-60-5-4
Сдано в набор 9/VI 1938 г. Подписано к печати 11/III 1939 г.
Тираж 1.000 экз. Формат бумаги 70×108 1/16
Объем { 8,4 уч. авт. л. / 4 1/4 печ. л. + 18 вкл. Изд. № 94. Учетный № 11154
Уполн. Главлита № А-3373 Тип. зн. в 1 бум. л. 102400
Бумага Камского бумкомбината.

2-я типография ГОНТИ имени Евгении Соколовой. Ленинград, пр. Красных Командиров, 29.

ЭР02807

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 4

С. Н. Наумова. **К петрографии углей Буреинского бассейна** 5

Введение . . . . . —
Общая характеристика углей 6
Исходный материал 8
Петрографическое описание типов углей Буреинского бассейна 12
Химические свойства петрографических типов углей Буреинского бассейна . 18
Петрографическая характеристика угольных пластов 21
Генезис углей Буреинского бассейна 23
Заключение 28
Список литературы 29

Н. А. Иванчи-Писарева. **Материалы к параллелизации угольных пластов Буреинского бассейна по спорам и пыльце** 31

Введение . . . . . —
Сравнительная петрографическая характеристика углей различных месторождений 33
Характеристика спор и пыльцы в углях Буреинского бассейна и их классификация 42
Распределение спор и пыльцы по пластам 50
Заключение 55
Литература 58

Б. И. Чернышев. **О некоторых пелециподах из Забайкалья и Дальневосточного края** 61
Описание фауны 64

ДВГНБ

ЭР02807

ПРЕДИСЛОВИЕ

В осуществление поставленной партией и правительством задачи промышленного освоения Буреинского каменноугольного бассейна Институтом минерального сырья произведена большая работа в области общего геологического изучения района и специальных углепетрографических исследований.

Первые два выпуска «Материалов по геологии Буреинского каменноугольного бассейна» излагали результаты работ, выполненных в 1934 г. Статьи, печатающиеся в настоящем сборнике, содержат изложение палеонтологических и углепетрографических исследований, произведенных главным образом на материале полевых работ 1935 г.

ДВГНБ

ЭР02807

С. Н. Наумова

К ПЕТРОГРАФИИ УГЛЕЙ БУРЕИНСКОГО БАССЕЙНА

ВВЕДЕНИЕ

Петрографическое изучение углей Буреинского бассейна было начато в лаборатории петрографии угля ИМС в 1934 г. по материалам, собранным геологическими отрядами Буреинской экспедиции б. Института геологии и минералогии летом 1934 г.

В дальнейшем в состав комплексной Буреинской экспедиции, проводившейся под руководством А. К. Матвеева, был включен специальный углепетрографический отряд для изучения углей непосредственно в Буреинском бассейне. Благодаря комплексному исследованию явилась возможность теснее согласовать работы различных специалистов и рассмотреть углепетрографическую проблему с более общей исходной позиции.

Петрографические исследования буреинских углей производились в полном контакте с работами геологических, палеофитологических и других отрядов экспедиции, что дало возможность прежде всего в значительной степени уже в первый год ускорить исследования и разрешить целый ряд проблем (например вопросы генезиса углей), которые при других обстоятельствах разрешаются в течение нескольких лет.

Первые петрографические исследования касались углей, собранных геологическими отрядами Ц. Л. Гольдштейн и Ф. А. Бочковского. Переданный материал был довольно полно представлен лишь углями Семкчинского месторождения, в меньшей степени Малоиорекского, Ургальского и с рр. Усть-Ниман и Агдынья.

Этот материал не давал возможности восстановить в полной мере строение угольных пластов и их связь с угленосной толщей. Несмотря на это, петрографическое изучение собранного материала дало интересные и важные выводы, которые, однако, в целом были недостаточны.

Для более полного освещения углепетрографических вопросов летом 1935 г. автором, совместно с А. М. Шаховым, было произведено непосредственно в Буреинском бассейне исследование углей Ургальского месторождения, давшее возможность значительно расширить и углубить первоначальные выводы.

Работа по петрографии углей Буреинского бассейна производилась под руководством автора в следующих направлениях: 1) изучение типов и разновидностей углей (С. Н. Наумова); 2) петрографическое строение (стратиграфия) угольных пластов (А. М. Шахов); 3) параллелизация угольных пластов по спорам и пыльце (Н. А. Иванчин-Писарева) и 4) генезис углей (С. Н. Наумова).

В настоящем очерке наибольшее внимание мы уделяем вопросам петрографической классификации типов углей, характеру их исходного материала и генезису углей.

Петрографическое строение угольных пластов освещено довольно кратко, так как материал, собранный мною летом 1935 г., находится в периоде камеральной обработки.

ЭР02807

Вопросы параллелизации угольных пластов по спорам и пыльце довольно подробно изложены в специальном исследовании Н. А. Иванчин-Писаревой [5].

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЕЙ

Угли Буреинского бассейна относятся к гумусовым каменным углям верхнеюрского и нижнемелового возраста. Угли исследованных месторождений отличаются по степени углефикации. Наименее углефицированными являются угли района р. Агдыньи.

Угли Семкчинского, Малоиорекского и Тырминского месторождений ближе стоят к группе длиннопламенных с содержанием летучих от 42 до 45%.

Угли этих месторождений не спекаются. В лучшем случае королек едва слипшийся.

Угли Ургальского месторождения приближаются по содержанию летучих (36%) и по характеру коксового королька к группе газовых.

В проходящем свете уголь этого месторождения обнаруживает более интенсивно красную окраску.

Черта на фарфоровой пластинке углей всех месторождений буровато-черная, угли окрашивания в KOH не дают.

Исследование ургальских углей (пласт «Сатанки») методом пластометрии подтвердило принадлежность их к группе газовых углей.

Кутинизированные остатки, как-то: оболочки спор, пыльцы и кутикулы, во всех углях имеют желтый цвет.

Более высокая степень углефикации ургальских углей, по сравнению с семкчинскими, малоиорекскими, тырминскими и тем более с углями района Агдыньи, объясняется, повидимому, более низким стратиграфическим положением пластов угленосной толщи этого месторождения. В сравнительно небольшом количестве встречаются в Буреинском бассейне угли, которые как по химическим, так и по петрографическим свойствам должны быть отнесены к группе тощих углей. Подобного вида угли залегают в зонах контакта с порфиритами, метаморфическое действие которых ограничено небольшой площадью (рр. Усть-Ниман, Олонжа).

В химическом отношении эти угли содержат чрезвычайно небольшой процент летучих (3%) и повышенное количество углерода (88%). Угли не спекаются. Макроскопически они отличаются металлическим сероватым блеском, характерным для антрацитов, и совершенно лишены какой-либо прозрачности в проходящем свете. Черта черная.

Наиболее распространенные угли группы газовых и длиннопламенных макроскопически характеризуются черным цветом, полублестящим блеском, причем блеск углей Ургальского месторождения приобретает несколько более жирный характер по сравнению с углями Семкчинского месторождения. Угли довольно плотные. По сложению вещества угли во всех месторождениях представлены преимущественно полосчатыми типами. Полосчатое строение углей обусловлено наличием блестящих витренизированных полос, линз и штрихов в полуматовой или полублестящей основе. Очень характерным для буреинских углей является включение крупных линз (22 *см* ширины и 12 *м* длины) однородно-блестящего угля. Эти крупные линзы, как показало микроскопическое исследование, соответствуют отдельным стволам, преимущественно деревьям голосемянных растений.

Различное соотношение между блестящими полосами и основой обусловливает внешний облик угля, придавая ему более или менее блестящий характер. Кроме количественных отношений блестящих полос и основы, для внешнего вида угля имеет значение и различный характер основы, в которую включены блестящие полосы.

Обычно в углях с полублестящей основой наблюдаются отдельности с перпендикулярно идущими к напластованию трещинами, которые

ЭР02807

обычно заполнены кальцитом, реже — вторичным кварцем. Из других минеральных включений, видимых простым глазом чрезвычайно редко, встречаются налеты пирита до 1 *мм* в диаметре.

Довольно часто можно наблюдать тонкие матовые прослои, принадлежащие участкам, сильно засоренным мелкокластическим материалом. Эти матовые прослои, благодаря примеси блестящих штрихов, постепенно переходят в полублестящую основу (табл. IV, рис. 30). Фюзен в общем наблюдается в незначительном количестве и большей частью залегает в виде крупных линз. Только некоторые пласты имеют его достаточное количество, главным образом пласты чагдамынского горизонта (пласт «Сатанки» и пласт «Чагдамын»).

Наличие фюзена придает хрупкость углю. В других случаях хрупкость угля зависит также от наличия отдельности и включения довольно широких блестящих полос.

Микроскопически угли представляют чередование более или менее крупных фрагментов древесных остатков различной степени гелефикации и аттритовой массы. Последняя в значительной степени засорена мелкокластическим материалом, главным образом зернами плагиоклаза и кварца (диаметром от 3 до 100 μ) и незначительной примесью листьев, смолы и кутинизированных растительных остатков, как оболочек спор, пыльцы и кутикулы. Таким образом, матовость угля в Буреинском бассейне зависит главным образом от примеси минеральных включений.

На основании различного петрографического строения углей нами выделены 5 основных типов: 1) однородно-блестящий, 2) полублестящий неяснополосчатый, 3) полублестящий полосчатый, 4) полуматовый полосчатый и 5) полуматовый штриховатый (рис. 1). Разделение на типы произведено по характеру сложения угольного вещества, главным образом по величине и преобладанию блестящих витренизированных полос, а также основы, в которую включены последние.

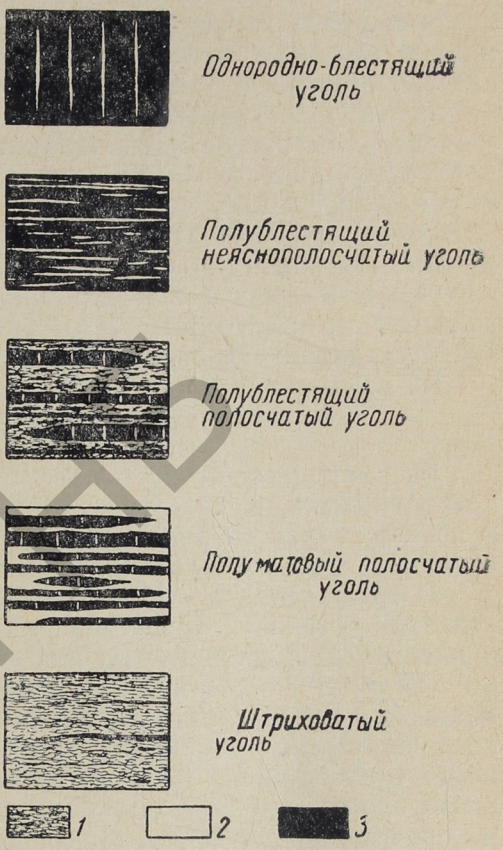


Рис. 1. Схема петрографического строения различных типов углей Буреинского бассейна.

1 — полублестящая основа; *2* — полуматовая основа; *3* — блестящая разность — ксилен, ксило-витрен и витрен.

В нашу классификацию не входят угли с зольностью выше 40—50%, которые должны быть отнесены к углистым аргиллитам, широко распространенным в Буреинском бассейне. Однако, по сложению вещества буреинские углистые аргиллиты существенно отличаются от обычных углистых сланцев и аргиллитов, которые характеризуются однородностью. Напротив, буреинские углистые аргиллиты обычно имеют блестящие витренизированные включения, которые придают им полосчатое строение и, на основании этого признака, могут быть часто приняты за обычный уголь. Однако, в отличие от углей, углистые аргиллиты являются чрезвычайно плотными, матовыми и довольно тяжелыми. Цвет их серовато-коричневый и черный. Под микроскопом блестящие полосы соответствуют гелефицированным до стадии ксилена или ксило-витрена стеблевым элементам.

ЭР02807

Матовая основа представляет собою скопление чрезвычайно мелких (до 200 μ) зерен плагиоклаза и кварца с единичным включением кутинизированных растительных остатков, смолы и с незначительным развитием основной массы буроватого цвета.

В углистых аргиллитах распространены витреновые включения, а также включения смолы и кутинизированные остатки, как оболочки спор, пыльцы и кутикула.

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ

Угли Буреинского бассейна относятся к группе гумусовых углей. Главная масса углей слагается стеблевыми элементами, среди которых иногда большую роль играет древесина голосемянных, богатая смолой. Кутинизированные растительные остатки, как оболочки спор, пыльцы и кутикулы, участвовали в сложении буреинских углей в сравнительно незначительном количестве. Примесь листьев имеется в некоторых случаях довольно большая. Сравнительно большую часть угля составляют минеральные включения, которые отложились в период накопления растительных остатков. Чрезвычайно большая минеральная примесь в виде очень мелких (от 3 до 100 μ) угловатых и остроугольных зерен плагиоклаза и кварца, наряду с хорошо сохранившимися органическими остатками, является отличительным признаком буреинских углей от углей других месторождений Союза.

Растительные ткани

Растительные ткани подверглись различной степени гелефикации, превратившись, в зависимости от характера ткани и условий накопления, в ксилен, ксило-витрен и витрен. Очень незначительная часть стеблевых элементов фюзенизирована.

К наиболее хорошо сохранившимся стеблевым элементам относится гелефицированная древесина голосемянных, которая обычно залегает в пластах в виде довольно широких (до 22 *см*) и сравнительно длинных (до 12 *м*) блестящих полос, сложенных однородно-блестящим углем, большей частью с глазковой отдельностью, и представляющих собой отдельные стволы деревьев. Микроскопически они показывают красного цвета ткань с явственным клеточным строением и с хорошо выраженными годичными кольцами на поперечных разрезах (табл. I, рис. 2 и 8). В древесине наблюдаются смоляные ходы, которые обычно бывают заполнены смолою желтого цвета. Прослои блестящего угля, не принадлежащие древесине голосемянных, имеют более сильную степень гелефикации, благодаря чему стенки клеток обнаруживают более остудневший характер ксило-витрена, переходящий местами в витрен. Более мелкие фрагменты лишь иногда имеют клеточное строение, но большей частью они сильно гелефицированы и являются бесструктурными. Это дает возможность предполагать, что эти фрагменты стеблевых элементов состояли не из одревесневших тканей и принадлежали, повидимому, молодым побегам и стеблям травянистых растений, которые, вследствие отсутствия лигнификации, дошли до стадии полного разложения клеточной ткани. Довольно хорошую сохранность клеточного строения обнаруживают крупные линзы фюзена.

Коровая ткань наблюдается редко. Она обычно отличается столбчатыми удлиненными клетками оранжевого цвета.

Растительные ткани, выделенные из продуктов мацерации, представлены различными видами сосудистых элементов, которые входят в состав древесины. Довольно часто встречаются трахеиды с окаймленными порами, характерные для древесины хвойных. Поры варьируют по величине и по форме. Они большей частью округлой формы, но наблюдаются все переходы от округлого до щелевидного простого строения.

ЦВТБ

В значительно меньшем количестве наблюдаются трахеиды с лестничным расположением пор. Последние характерны для папоротников и плаунов.

Споры и пыльца

Сравнительно небольшую роль в образовании буреинских углей принимали оболочки спор и пыльцы. В угольной массе они располагаются довольно равномерно. Описание спор имеется в специальной работе [5], в которой указано, что споры представлены двумя основными группами без оторочки и с оторочкой, среди которых встречаются гладкие, шиповатые, бугорчатые и т. д.

Макроспоры в углях наблюдаются редко, повидимому, вследствие отсутствия разноспоровых форм папоротников. Близкие по форме к макроспорам включения были обнаружены в углистых сланцах Семкчинского месторождения. Пыльца принадлежит преимущественно саговым и хвойным. Среди последних различается ряд форм, характеризующихся наличием различного вида воздушных мешков. Наиболее близкая по морфологическим признакам к современным хвойным пыльца с двумя воздушными мешками в буреинских углях отличается большим развитием воздушных мешков по сравнению с телом пыльцы. Характер пыльцы саговых является более или менее сходным с пыльцой современных представителей этого класса.

Почти все обнаруженные формы спор и пыльцы участвуют в сложении углей всех изученных месторождений Буреинского бассейна, варьируя лишь в количественном отношении. Исключение представляют споры с оторочкой, которые имеют ограниченное распространение в пределах пластов «Чагдамын» и «Сатанки» Ургальского месторождения.

Интересно отметить, что споры с оторочкой по морфологическим признакам являются сходными с нижнекарбоновыми [12].

Листья

Листья иногда составляют значительную часть массы угля и образуют в таких случаях своеобразный кутикуловый дюрен (табл. III, рис. 19).

Мезофилл листьев, состоящий из тонкостенных прозенхимных клеток, обычно нацело гелефицирован и превращен в витреноподобную бесструктурную красную массу. Кутикула, облегающая листья, обычно желтого цвета, довольно тонкая. Благодаря кутикуле лист сохранил свои первоначальные очертания. Особенно хорошо сохранились игольчатые листья, принадлежащие, повидимому, хвойным деревьям. В таких случаях они имеют смоляные желтые включения, приуроченные к смоляным ходам (табл. III, рис. 20). Количество смоляных ходов у различных листьев неодинаково.

Во всех типах углей листья обнаруживают сравнительно хорошую сохранность, за исключением штриховатого угля, в котором встречаются деформированные остатки листьев.

Кутикула

Кутикула в сложении буреинских углей играет незначительную роль. Она чрезвычайно тонка и принадлежит преимущественно листьям. Кутикула, как выше было указано, часто облегает листья растений. В тонких шлифах в таких случаях кутикула имеет вид замкнутого кольца желтого цвета (табл. III, рис. 19 и 20). Кутикула в виде фрагментов встречается редко и обычно приурочена к штриховатому типу угля. Выделенная кутикула при мацерации углей обнаруживает отпечаток различной клеточной структуры. В одних случаях клетки имеют прямые перегородки, в других они извилистые.

ЭР02807

Наблюдается кутикула с сосочковидными выростами на поверхности. Подобного вида кутикула была найдена в юрских углях Кузбасса [4]. Довольно часто на кутикуле наблюдаются устьица. Характер щели устьиц отличается у различных видов кутикулы и является, как известно, диагностическим признаком при определении как ископаемых, так и современных видов растений. Выделенная нами кутикула была отнесена В. Д. Принада к папоротникам.

Смола

Примесь смолы в углях в некоторых случаях довольно значительная. Это объясняется участием в сложении буреинских углей голосемянных растений — гинкговых, саговых и хвойных, которые обладали свойством выделять смолу в достаточном количестве. Макроскопически смола большей частью не заметна. В тонком шлифе она желтого, реже оранжевого цвета и включена в виде округлых или овальных бесструктурных телец (табл. II, рис. 15). Эти тела в угле иногда включены в большом количестве, образуя таким образом смоляной дюрен. Кроме того, наблюдается смола, находящаяся непосредственно в древесине и в листьях (табл. III, рис. 20). В таких случаях она приурочена к смоляным ходам.

Водоросли

Водоросли были обнаружены единично в углях уклона № 5 Ургальского месторождения и Малого Иорека. Примесь их настолько ничтожная, что они не оказывают никакого влияния на характер угля. Водоросли в тонком шлифе желтого цвета и по морфологическим признакам приближаются к колониальной водоросли типа *Pila* (табл. III, рис. 23). Водоросли этого типа, как известно, характерны для застойных водоемов.

Минеральные включения

Угли Буреинского бассейна, в отличие от углей других бассейнов, содержат довольно значительное количество минеральных частиц пылевидного характера, что обусловливает повышенный процент золы.

Минералогическое изучение этих частиц показало преобладание зерен, имеющих неизмененный и чрезвычайно свежий вид полевого шпата и кварца, причем первый представлен главным образом кислым плагиоклазом.

В очень незначительном количестве среди минеральной массы наблюдаются волокна хлоритоподобного вещества и листочки серицита, как это видно из табл. 1.

Таблица 1

Минералогическая характеристика неорганических включений и их процентный состав в различных типах углей Буреинского бассейна

Тип угля	Бесструктурная масса	Плагиоклаз и кварц	Хлоритоподобные образования	Серицит	Примечание
Неясно-полосчатый	95,25	4,75	—	—	—
Полосчатый	92,36	6 50	0,64	0,50	—
Штриховатый	87,12	8,52	1,70	0,46	2,20 (Лимонит)
Зольный штриховатый . .	76,36	20,35	2,36	0,93	—

Примечание. Подсчет произведен в петрографической лаборатории ИМС.

ЭР02807

Зерна имеют угловатую или остроугольную форму и чрезвычайно небольшую величину (от 3 до 200 μ) (рис. 2). Измерение диаметра зерен в различных типах углей Семкчинского месторождения показало увеличение диаметра минеральных зерен с повышением зольности в углях. Так, в полосчатом угле наблюдаются зерна от 6 до 60 μ и доминирует фракция в 20 μ, тогда как в штриховатом угле диаметр зерен варьирует от 12 до 105 μ и доминирует фракция в 50 μ (рис. 3). Кроме того, необходимо заметить, что количество и размер минеральных зерен увеличиваются в углях Семкчинского и Малоиорекского месторождений по сравнению с ургальскими углями. Наряду с этим, минералогический состав углей различных месторождений остается более или менее одинаковым.

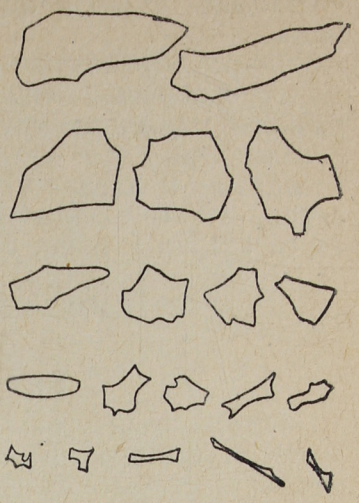


Рис. 2. Формы минеральных зерен из углей Буреинского бассейна × 120.

В шлифах минеральные зерна обычно довольно равномерно распределены в основной массе угля, за исключением обособленных витренизированных и фюзенизированных стеблевых элементов, где они вовсе отсутствуют. Вместе с тем в некоторых углях в большем или меньшем количестве имеются обособленные полоски (до 5 *мм* шириной), чрезвычайно богатые минеральными зернами и отвечающие включениям углистого аргиллита (табл. IV, рис. 30).

Типы углей	Диаметр зерен в микронах	
	колебания величины зерен	преобладающая фракция
Неясно-полосчатый уголь	3 — 50	10
Грубо-полосчатый уголь	6 — 50	20
Тонко-полосчатый уголь	10 — 75	20
Штриховатый уголь	12 — 105	50
Углистый сланец	20 — 340	75

Рис. 3. Размеры зерен минеральных включений в различных типах углей Буреинского бассейна.

ДВГНБ

ЭР02807

Макроскопически минеральная примесь выражается в повышении степени матовости угля. Таким образом, наиболее засоренные минеральными частицами участки будут соответствовать наиболее матовым частям угля.

Кроме первичной минеральной примеси, отложившейся в период накопления материнского вещества угля, имеются минеральные включения вторичного характера, которые проникли в угольную массу по трещинам отдельности после углеобразования. Они представлены преимущественно кальцитом и кварцем. Последний нередко имеет нарастание, перпендикулярное стенкам трещин, что создает впечатление волокнистости. Размер зерен кварца в таких случаях колеблется от 18 до 243 μ.

ПЕТРОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ТИПОВ УГЛЕЙ БУРЕИНСКОГО БАССЕЙНА

Тип I. Однородно-блестящий уголь

Однородный уголь с достаточно сильным жирным блеском, довольно хрупкий, обычно имеет ясно выраженную глазковую отдельность; реже она отсутствует. Трещины в угле этого типа часто бывают заполнены кальцитом и, как исключение, вторичным кварцем.

Микроскопически представляет собою древесные остатки, сохранившиеся в виде отдельных стволов деревьев различной степени гелефикации от ксилена до витрена (табл. I, рис. 2 и 4).

Ввиду того что крупные линзы однородно-блестящего угля встречаются в пластах в сравнительно большом количестве и достаточной мощности, явилась необходимость выделить его в особый тип угля, несмотря на то, что в генетическом отношении он представляет собою лишь составную часть полосчатого типа угля.

Выделение однородно-блестящего угля в виде самостоятельного типа является совершенно необходимым как с точки зрения генетической, так и с точки зрения промышленной для качественной оценки пластов.

В пластах однородно-блестящий уголь обычно залегает в виде линз различной величины, достигающих иногда 12 *м* в длину и 22 *см* в ширину. В общей массе угля пласта количество его доходит до 20% (рис. 4). В естественных обнажениях при выходе пластов на дневную поверхность однородно-блестящий уголь становится чрезвычайно хрупким и теряет блеск. Однако он довольно хорошо выделяется интенсивным черным цветом среди зольной массы сероватого оттенка. Обычно при прикосновении однородно-блестящий уголь рассыпается на мелкие кубовидные кусочки, тогда как основа, включающая линзы, рассланцовывается. В некоторых случаях удается собрать цельные витренизированные стволы из выветрившихся пластов, которые, однако, быстро после извлечения из пласта рассыпаются.

По характеру отдельности и отчасти по микроструктуре однородно-блестящий уголь подразделяется на две разновидности.

Первая разновидность характеризуется ярко выраженной глазковой отдельностью, которая обязана деформации, происшедшей после покрытия угольного пласта кровли. Глазки плоские или плосковыпуклые, блестящие, при выветривании становятся матовыми. Они имеют диаметр от нескольких миллиметров до 1,5 *см*. Более крупные глазки располагаются на вертикальных плоскостях, а более мелкие приурочены к горизонтальной (табл. I, рис. 1). На поверхности глазков наблюдаются иногда налеты кальцита. Благодаря наличию глазков уголь достаточно хрупкий.

Микроскопически уголь прозрачный, красно-бурого цвета, обнаруживает ясную клеточную структуру, с характерными для древесины голосемянных смоляными ходами (табл. I, рис. 2). Часто наблюдаются участки, где прекрасно выражены годичные кольца (табл. I, рис. 8).

ЭР02807

Стенки клеток несколько темные, а полости клеток более светлые и приобретают иногда оранжевый цвет.

Таким образом, первая разновидность с ясно выраженной глазковой отдельностью представляет собою гелефицированную смолистую древесину до стадии структурного витрена по терминологии Ю. А. Жемчужникова.

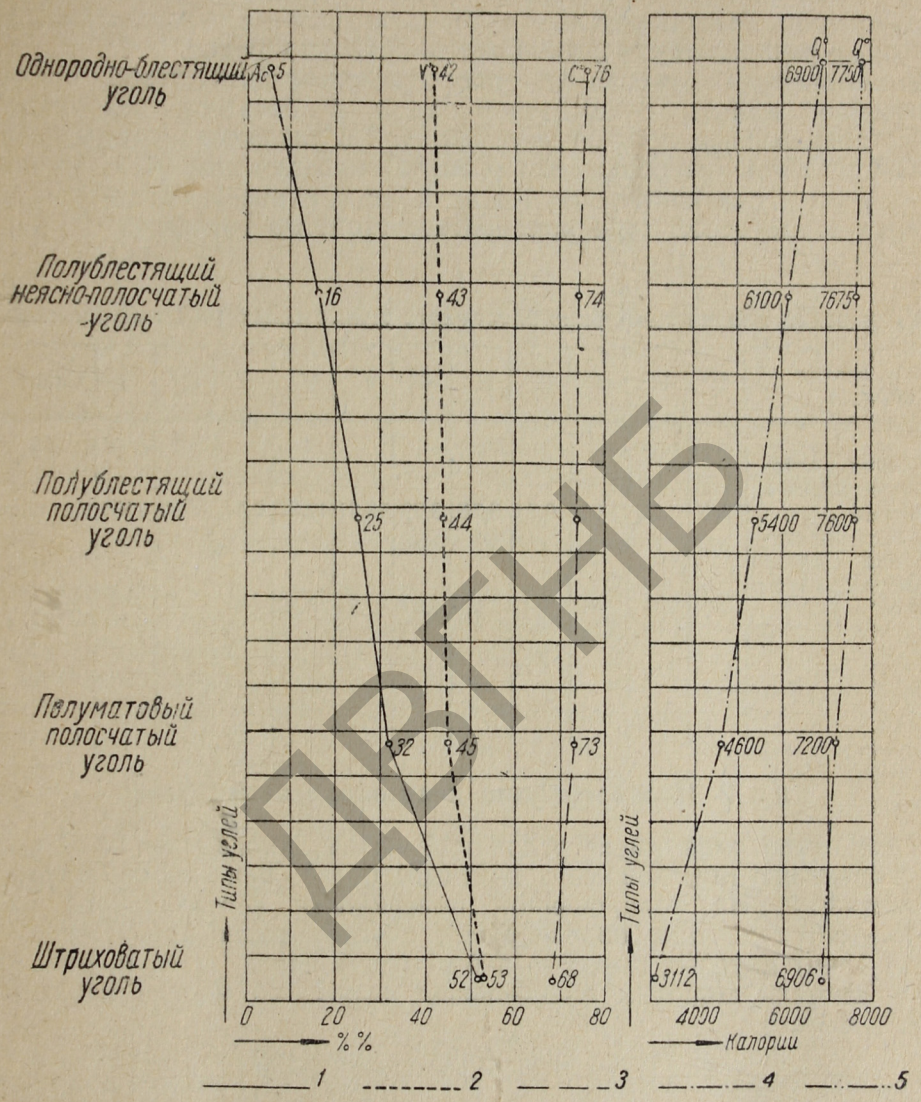


Рис. 4. Изменения химического состава в различных типах углей Семкчинского местор ждения.

1 — зола; *2* — летучие; *3* — углерод; *4* — калорийность на рабочую массу; *5* — калорийность на органическую массу.

Вторая разновидность отличается отсутствием глазковой отдельности (табл. I, рис. 3). Излом неянсораковистый. Уголь более крепкий, вязкий и напоминает собой гагат.

Микроскопически уголь прозрачного красного цвета, представляет собой, так же как и первая разновидность, гелефицированную древесину в условиях подводного накопления. Однако, в отличие от первой разновидности, древесина обнаруживает более тесное сближение годичных колец, состоящих из более мелких клеток (табл. I, рис. 4). Цвет стенок клеток яркокрасный.

ЭР02807

Так как обе разновидности встречаются в одних и тех же слоях и пачках, то объяснить различный микроскопический характер разными условиями накопления не представляется возможным; поэтому более вероятно предполагать, что здесь мы имеем древесину разных видов деревьев, произраставших в неодинаковых экологических условиях.

Первая разновидность с глазковой отдельностью широко распространена в угольных пластах Ургальского месторождения, реже встречается в Семкчинском, Малоиорекском и Чекундинском месторождениях.

Вторая разновидность наблюдается довольно редко.

В химическом отношении однородно-блестящий уголь отличается чрезвычайно малым содержанием золы и большой калорийностью, а также повышенным процентом углерода. Так как анализируемые образцы углей были взяты из обнажения (Семкча) и с глубины 25 *м*, то количество летучих в них колеблется. По этой же причине в Ургальском месторождении уголь этого типа приобретает свойство спекаться.

Таблица 2

Химический анализ однородно-блестящего угля с глазковой отдельностью

Место взятия образца	C^o	H^o	N^o	O^o	$W^л$	A^c	V^c	V^o	S^c	Q^p	Q^o	Спекаемость
Семкчинское месторождение; пласт I, обнажение	76,40	3,36	1,00	19,24	6,76	3,29	38,21	42,37	0,54	6987	7750	Не спекается
Ургальское месторождение; пласт „Чагдамын"; глубина 95 *м*	—	—	—	—	2,95	4,07	32,22	33,59	—	—	—	Спекается частично; сплавленный, слабо вспученный

Тип 2. Полублестящий неяснополосчатый уголь

Уголь этого типа имеет угловатый излом, иногда же приближается к неяснораковистому, довольно плотный, более или менее однородно-полублестящий. На полированной поверхности вертикального разреза обнаруживается неясная полосчатость, обусловленная присутствием тонких (до 1 *мм*) матовых штрихов в блестящей массе (табл. II, рис. 9). Из макроскопически видимых минеральных включений иногда наблюдаются налеты кальцита.

В тонком шлифе уголь прозрачный, красно-бурого цвета, представляет собою кларен; главная масса угля состоит из красных полос до 5 *мм* ширины ксило-витренового и витренового характера, принадлежащих, повидимому, остудневшим стеблевым элементам. Между витренизированными стеблевыми остатками располагаются тонкие прослои бесструктурной гумусовой массы буроватого оттенка с мельчайшей минеральной примесью и с незначительным количеством оболочек спор и пыльцы (табл. II, рис. 10).

Минеральная примесь представлена преимущественно зернами кварца и плагиоклаза, диаметр которых колеблется от 3 до 50 *μ*. Преобладающая фракция в 10 *μ*. Оболочки спор и пыльцы рассеяны, сравнительно с минеральными зернами, в меньшем количестве. Они светложелтого цвета, довольно тонкие и мало заметны в шлифах. Кутикула желтого цвета, часто облегает витренизированные включения, принадлежащие, повидимому, листьям и молодым побегам.

Имеется в небольшом количестве смола, залегающая в виде овальных желтых тел до 100 *μ* в диаметре. Таким образом, преобладающую массу

ЭР02807
ПВГНБ

неяснополосчатого угля составляют остудневшие до стадии витрена стеблевые элементы, придающие углю блестящий характер. В меньшей степени имеются тонкие матовые штрихи, которые соответствуют аттритовой массе, засоренной мелкокластическим материалом.

Уголь, по сравнению с полосчатыми типами, является менее зольным (А = 15%), благодаря примеси небольшого количества минеральных зерен.

Таблица 3

Химический анализ полублестящего неяснополосчатого угля

Место взятия образца	C^o	H^o	N^o	O^o	$W^л$	A^c	V^c	V^o	S^c	Q^p	Q^o	Спекаемость
Семкчинское месторождение; пласт IV; обнажение	74,65	5,56	1,10	18,09	3,59	16,07	35,08	43,35	0,28	6132	7675	Не спекается
Чекундинское месторождение; р. Агдынья	68,11	5,24	0,97	25,68	16,30	13,37	28,45	9,22	0,55	5100	7037	Не спекается

Описанный тип распространен преимущественно в пластах нижних свит (пласт «Чаланык» и др.). В небольшом количестве находим его в Семкчинском, Устьургальском и Чекундинском месторождениях.

Тип 3. Полублестящий полосчатый уголь

Уголь данного типа отличается достаточной хрупкостью, что обусловлено наличием отдельности с вертикально идущими трещинами. Последние обычно бывают заполнены кальцитом.

Полосчатое строение в куске выступает нередко, и уголь производит впечатление более или менее однородно-полублестящего. Однако на полированной поверхности шлифа блестящие полосы отчетливо вырисовываются среди полублестящей основы (табл. II, рис. 11). В свою очередь полублестящая основа не однородна (табл. III, рис. 24). Она содержит массу мелких (от 1 *мм* и меньше) блестящих линз и штрихов, включенных в матовую основу. Таким образом, степень блеска основы зависит от наличия большего или меньшего количества блестящих штрихов. Уголь под микроскопом прозрачный, красно-бурого цвета. Широкие блестящие полосы микроскопически соответствуют красно-бурым полосам витренового, ксило-витренового или ксиленового характера. Они представляют собою древесные остатки, подвергшиеся различной степени гелефикации. Полублестящая основа состоит из бесструктурной коричневатой основной массы, засоренной мелкокластическим материалом с частым включением обособившихся тонких витреновых штрихов, принадлежащих мелким фрагментам древесины и листьям (табл. III, рис. 25). Минеральные зерна представлены главным образом кварцем и плагиоклазом. Диаметр их колеблется от 6 до 60 μ. Преобладающей фракцией являются зерна в 20 μ. Зерна угловатой формы сконцентрированы преимущественно в основной массе буроватого цвета, которая располагается между обособленными витреновыми штрихами. Сравнительно в небольшом количестве здесь встречаются оболочки спор и пыльцы. Они имеют желтую довольно тонкую экзину, благодаря чему плохо заметны в шлифах. В некоторых образцах наблюдается достаточная примесь смолы в виде овальных бесструктурных телец желтого или оранжевого цвета (табл. II, рис. 15).

Обособленные витренизированные включения принадлежат большей частью листьям с сохранившейся кутикулой, причем последняя обычно имеет желтый цвет. Довольно часто можно наблюдать в середине листа

ЭР02807

желтые смоляные включения, присутствие которых указывает на принадлежность их к деревьям голосемянных растений. Кроме листьев, имеются гелефицированные до стадии витрена стеблевые элементы, принадлежащие, повидимому, травянистым растениям. Они обычно очень мелкие, красного цвета, и в шлифах большей частью не обнаруживают клеточного строения. Наряду с витреновыми штрихами наблюдаются мелкие линзочки ксило-витрена и ксилена, которые представляют собою фрагменты одревесневших тканей.

Примесь фюзенизированных мелких древесных остатков имеется в достаточном количестве лишь в некоторых пластах (пласт «Сатанки») (табл. III, рис. 18), большинство же пластов заключает фюзена мало (табл. II, рис. 14).

Таким образом, полублестящий, полосчатый уголь состоит главным образом из гелефицированных лиственно-стеблевых элементов. Мелкие блестящие штрихи принадлежат листьям или стеблевым элементам травянистых растений, реже мелким фрагментам древесины. Матовый характер массы, залегающий между обособленными стеблевыми элементами, зависит от примеси в ней мелкокластического материала, который придает матовость углю.

По общему облику, макро- и микроструктуре уголь должен быть отнесен к полосчатому лиственно-стеблевому кларену, в котором тонкие матовые полосы с минеральной примесью настолько невелики, что они почти не понижают общего блеска угля в куске.

Описанная разновидность довольно широко распространена в угольных пластах Ургальского, Семкчинского и Малоиорекского месторождений.

Уголь этого типа, вследствие минеральной примеси, показывает повышенный процент золы. В Ургальском месторождении уголь этого типа спекается, тогда как в Семкчинском и Малоиорекском месторождениях этот уголь не обладает спекающейся способностью.

Таблица 4

Химический анализ полублестящего полосчатого угля

Место взятия образца	C^o	H^o	N^o	O^o	$W^л$	A^c	V^c	V^o	S^c	Q^p	Q^o	Спекаемость
Ургальское месторождение, пласт „Чагдамын“ 20 *м*	78,00	5,75	0,93	15,32	2,07	21,46	27,70	35,97	0,37	6112	7 940	Спекается

Тип 4. Полуматовый полосчатый уголь

Макроскопически уголь этого типа отличается достаточной плотностью и вязкостью и неясно-раковистым изломом. Главным отличительным признаком его является однородно-полуматовый характер основы, в которую включены блестящие, относительно широкие полосы витрена (табл. III, рис. 21). В куске основа имеет тусклый блеск, благодаря редкому включению обособленных витреновых штрихов, придающих блеск полублестящей основе.

Микроскопически уголь обнаруживает переслаивание красных витренизированных полос и аттритовой массы, засоренной мелкокластическим минеральным веществом.

Полосы витрена часто обнаруживают клеточное строение и представляют собою структурный витрен.

Полуматовая основа состоит из красно-бурой бесструктурной основной массы, в которой рассеяны зерна главным образом плагиоклаза и кварца (табл. III, рис. 22). В отличие от полублестящей основы, минеральные зерна здесь большей частью равномерно распределены по всей

ЭР02807

массе, благодаря редкому включению обособленных витреновых штрихов. Присутствие небольшого количества витреновых штрихов в полуматовой основе объясняется, повидимому, более сильной гелефикацией мелких стеблевых элементов, благодаря чему последние перешли нацело в основную массу, которая здесь значительно развита и имеет красноватый оттенок.

Полная гелефикация мелких растительных фрагментов дала возможность минеральным зернам еще в период накопления растительного материала равномерно распределиться в основной массе, что в свою очередь оставило отпечаток на макроструктуре, которая имеет однородно-полуматовый характер.

Кроме минеральных зерен, в основной массе наблюдаются желтые оболочки спор и пыльцы. В небольшом количестве имеются включения листьев с сохранившейся кутикулой; последняя довольно тонкая, обычно желтого цвета. В большем или меньшем количестве имеется примесь смолы в виде желтых овальных бесструктурных телец. Единично были обнаружены водоросли типа *Pila* (уклон № 5).

Таким образом, полуматовый полосчатый уголь представляет собою кларен и состоит из скопления гелефицированных лиственно-стеблевых элементов с незначительным участием кутинизированных остатков, включенных в полуматовую основу. Последняя состоит из красно-бурой массы, засоренной мелкокластическим материалом. Фюзенизированные стеблевые элементы отсутствуют.

Преобладание бесструктурной массы в полуматовой основе указывает на более обводненные условия накопления материнского вещества угля.

Описанный тип главным образом участвует в сложении угольных пластов ургальской свиты (пласты «Янкан» и «Эльга»).

Количество золы, как видно из химического анализа, несколько больше по сравнению с полублестящим полосчатым углем. Содержание летучих также несколько повышенное. Коксовый королек несколько оплавленный и спекшийся.

Таблица 5

Химический анализ полуматового полосчатого угля

Место взятия образца	C^o	H^o	N^o	O^o	$W^л$	A^c	V^c	V^o	S^c	Q^p	Q^o	Спекаемость
Ургальское месторождение уклон № 5 .	76,23	5,34	0,92	17,51	2,22	28,71	29,89	39,55	0,41	5976	7906	Спекается, сплавляется, вспучен.

Тип 5. Полублестящий штриховатый уголь

Уголь достаточно плотный, полуматовый, с штриховатой структурой. Штриховатый характер угля обусловлен наличием мелких (от 1 *мм* и меньше) блестящих витреновых штрихов в матовой основе (табл. IV, рис. 26). Количество блестящих штрихов варьирует, благодаря чему и степень блеска угля является непостоянной в различных образцах.

При уменьшении количества витреновых штрихов уголь становится матовым и приближается к углистому аргиллиту; напротив, увеличение количества блестящих штрихов делает уголь полублестящим и менее зольным.

Характер штрихов особенно хорошо обнаруживается на полированной поверхности аншлифа. Фюзен в описываемом типе встречается в небольшом количестве, обычно в виде мельчайших линз.

Уголь под микроскопом представляет переслаивание мелких витренизированных стеблевых элементов и участков, сильно засоренных мелкокластическим материалом (табл. IV, рис. 27). Зольные участки состоят из основной бесструктурной массы коричневато-бурого цвета с большой примесью зерен кварца и плагиоклаза. Диаметр их колеблется от 12 до 105 μ. Доминирует фракция в 50 μ (табл. IV, рис. 30).

ЗР02807

Оболочки спор и пыльцы встречаются в незначительном количестве. Они желтого цвета и равномерно единично рассеяны в шлифе. При мацерации наблюдается достаточное количество деформированных оболочек спор. Смола желтого или оранжевого цвета наблюдается в некоторых образцах в достаточном количестве. Листья обычно покрыты кутикулой желтого цвета, причем в середине листа наблюдаются смоляные включения. Иногда кутикула обнаруживает следы переноса. В таких случаях она бывает смята в складки. Стеблевые элементы чрезвычайно мелкие и принадлежат, повидимому, травянистым растениям, а также молодым побегам, которые подверглись полной гелификации. По этой причине они не сохранили клеточного строения тканей. В куске подобные остатки имеют вид мелких штрихов. В шлифах они залегают в виде красных витреновых линз. Более темная окраска этих штрихов свидетельствует о некотором окислении их до процесса гелификации. Чрезвычайно редко встречаются древесные остатки, сохранившиеся преимущественно в виде структурного витрена.

Таким образом, штриховатый уголь представляет собою скопление гелифицированных мелких стеблевых элементов, принадлежащих, повидимому, преимущественно стеблям травянистых растений и молодым побегам.

В сложении углей принимали также участие оболочки спор и пыльцы, кутикула и смола. Значительная минеральная примесь в угле обусловила повышенную зольность наряду с достаточным выходом летучих за счет, повидимому, примеси кутинизированных растительных остатков.

Таблица 6

Химический анализ полублестящего штриховатого угля

Место взятия образца	C^o	H^o	N^o	O^o	$W^л$	A^c	V^c	V^o	S^c	Q^p	Q^o	Спекаемость
Семичинское месторождение:												
пласт I	68,40	7,00	1,40	23,20	4,32	52,88	24,08	53,47	0,38	2112	6906	Не спекается
Там же пласт V . . .	60,51	5,94	0,94	32,61	6,48	32,45	28,48	45,52	0,38	3404	6240	Не спекается

Количественное соотношение витрена и основы в типах углей Буреинского бассейна приведены в табл. 7, причем при подсчете линзы менее одного миллиметра и более одного сантиметра в расчет не брались.

Таблица 7

Типы углей	Витрен, %	Основа, %
Неясно полосчатый .	80	20
Грубополосчатый . .	40	60
Тонкополосчатый . .	30	70
Штриховатый . . .	14	86

Из табл. 7 следует, что только в неясно полосчатом угле количество витрена преобладает над основой, тогда как в полосчатых углях количество основы несколько превышает витрен, а в штриховатом угле основа доминирует. Как указывалось выше, основа буреинских углей обычно засорена мелкокластическим материалом. Следовательно, чем больше основы, тем более зольным становится уголь и тем более понижается его качество.

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПЕТРОГРАФИЧЕСКИХ ТИПОВ УГЛЕЙ БУРЕИНСКОГО БАССЕЙНА

Химическое исследование углей Буреинского бассейна было произведено преимущественно на образцах, взятых из зоны выветривания (главным образом из шурфов до 10 *м* глубины и только часть из уклонов); поэтому они обладают всеми особенностями окисленных углей.

ЭР02807

Угли Буреинского бассейна отличаются невысокой степенью углефикации. Они относятся преимущественно к длиннопламенным или газовым, реже встречаются тощие. Различная степень углефикации углей связана, повидимому, со стратиграфическим положением угольных пластов, и лишь тощий характер углей зависит от близости залегания порфирита.

По содержанию углерода (60—75%) и летучих (40—45%) угли Малого Иорека и Семкчи ближе стоят к длиннопламенным, тогда как угли Ургальского месторождения по содержанию углерода (70—80%) и летучих (36%) и по способности спекаться должны быть отнесены к газовым.

В пределах петрографических типов углей содержание углерода на органическую массу имеет малое колебание. Намечается некоторое повышенное содержание углерода в однородно-блестящем угле (Семкча—76%), затем количество его несколько убывает в полосчатых углях (73—74%) и довольно резко падает в угле штриховатого типа (68%).

Содержание кислорода в углях всех типов повышенное (18—28%), что связано с некоторой окисленностью анализируемых углей.

Что касается водорода, то наименьшее количество его находится в однородно-блестящем угле (4%), несколько больше его имеется в полосчатых углях (5%) и еще несколько больше в штриховатом угле (7%). Последнее обстоятельство связано, повидимому, с достаточной примесью смолистых включений.

Распределение азота в углях разных типов имеет небольшие колебания (1—1,40%).

Особенно резко угли указанных типов различаются по содержанию золы, причем наименьшее количество ее находится в однородно-блестящем угле (3—5%), тогда как все остальные типы содержат повышенный процент золы. Неяснополосчатый уголь имеет уже 15—16% золы, а затем содержание золы еще более резко повышается, доходя до 20—25% в полублестящем полосчатом и до 25—35% в полуматовом полосчатом угле. Максимальное количество золы содержится в штриховатом угле, доходя иногда до 40—50%.

Зола однородно-блестящего угля является внутренней золой, присущей самому растению, тогда как зола углей остальных четырех типов носит характер первичной или сингенетической золы, отложившейся одновременно с материнским веществом угля, в виде пылевидных зерен, главным образом плагиоклаза и кварца.

Химический анализ показал, что главными составными частями золы полосчатых углей является кремнезем (40—60%) и в меньшей степени глинозем (20—30%), тогда как остальные элементы представлены в ней ничтожно (табл. 8).

Таблица 8

Результаты химического анализа золы углей Буреинского бассейна

№ по порядку	Типы углей и место взятия образца	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	Fe_2O_3	SO_3
1	Однородно-блестящий, р. Семкча, пласт I	39,04	26,55	5,05	3,92	7,73	17,35
2	„ „ р. Малый Иорек, „ II	20,58	14,85	28,69	13,60	1,98	20,27
3	Неяснополосчатый, р. Семкча, пласт IV .	66,47	23,47	3,00	0,26	4,65	2,15
4	Полосчатый, р. Тырма	69,50	23,62	2,47	0,85	2,48	1,08
5	„ „ Семкча, пласт I	60,33	30,84	3,40	1,43	0,87	2,13
6	„ Угольный утес, Верхний пласт	63,36	30,25	3,23	0,76	1,41	0,82
7	Штриховатый, р. Семкча, пласт I	62,76	27,36	3,48	1,82	2,32	1,85
8	Неяснополосчатый, р. Агдынья	42,11	31,84	12,55	2,16	6,44	4,90
9	Полосчатый, р. Ургал, пласт „Чагдамын“ .	60,14	30,48	3,13	0,67	3,47	1,61
10	„ „ „ „ „Сатанки“ . .	66,10	28,01	2,15	1,42	1,54	0,78
11	„ Средний Ургал	64,92	26,10	1,27	4,45	2,70	0,56

ГГИ

Повышенное содержание SiO_2 и Al_2O_3 также подтверждает приносный внешний характер золы, так как известно, что в золе растений их имеется гораздо меньше. Зола однородно-блестящего угля, вследствие ее растительного происхождения, естественно, имеет сравнительно небольшое количество кремнезема (20%) и глинозема (14%). Между тем содержание кальция, магния, серы и особенно железа (7%) в золе этого типа повышенное.

Цвет золы углей обычно светлосерый, и лишь однородно-блестящий уголь имеет золу, окрашенную в желтовато-оранжевый цвет, что связано, повидимому, с присутствием в нем окиси железа.

Зола в большинстве случаев является тугоплавкой (выше 1340°).

Количество серы в углях всех типов невелико (0,28—0,87%).

Угли в общем имеют повышенное количество летучих, обусловленное, повидимому, их исходным материалом. Как известно, флора юрского и мелового времени изобиловала голосемянными растениями, которые были богаты смолой (особенно хвойные) [8]. Примесь последней и повышает процент летучих в углях Буреинского бассейна. Содержание летучих в углях различных месторождений колеблется главным образом в зависимости от степени углефикации (Ургал — 36%, Семкча — 42—45%), тогда как в углях различных типов одного месторождения эти колебания незначительны. Намечается несколько повышенное содержание летучих в штриховатом угле (до 53%), возможно, благодаря улетучиванию при сжигании мельчайших минеральных частиц [20], которыми богат штриховатый уголь. С другой стороны, это обстоятельство можно объяснить присутствием несколько большего количества смолы и листьев в штриховатом угле, которые и повышают выход летучих веществ.

Угли Семкчи и Малого Иорека, взятые из обнажения, совершенно не спекаются, в лучшем случае дают едва слипшийся коксовый королек. В Ургальском месторождении эти же типы углей приобретают способность спекаться. Коксовый королек в таких случаях имеет неодинаковый характер у углей различных типов. Наибольшей вспученностью и оплавленностью отличаются корольки однородно-блестящего угля. Королек полосчатых углей характеризуется худшей сплавленностью, меньшей вспученностью и большей твердостью. Последнее обстоятельство, повидимому, связано с повышенной зольностью, причем наблюдается лучшая оплавленность королька полуматовых полосчатых углей

Химический анализ типов уг

№ по порядку	Место взятия образца	Типы углей	Те			
			$W^л$	$A^л$	$A^с$	$S^л$
1	Река Семкча, пласт I	Однородно-блестящий	6,75	3,07	3,29	0,51
2	„ Агдынья	Неяснополосчатый	16,30	11,17	13,37	0,46
3	„ Семкча, пласт IV . . .	„	3,59	15,50	16,07	0,27
4	„ Ургал, пласт «Чагдамын»	Полублестящий, полосчатый	2,07	20,96	21,41	0,36
5	„ Ургал, пласт «Сатанки» .	„ „	2,83	22,40	23,05	0,34
6	„ Малый Иорек	„ „	5,37	27,77	29,41	0,53
7	„ Ургал, обнажение № 8 .	Полуматовый полосчатый	2,22	22,21	22,71	0,40
8	„ Тырма	„ „	3,26	24,44	25,26	0,42
9	Угольный утес	Полосчатый из-под порфиритов	1,98	47,40	48,35	0,30
10	Усть-Ниман	„ „ „ „	1,86	23,04	23,47	0,42
11	Река Семкча, пласт V . . .	Штриховатый	7,48	30,03	32,45	0,35
12	„ Семкча	Редкоштриховатый	4,32	50,62	52,88	0,37

Примечание. Химический анализ произведен в брикетной лаборатории Московского

ЭР02807

(уклон № 5) по сравнению с полублестящим полосчатым углем с примесью фюзена (пласт «Сатанки»). Здесь на характер оплавленности королька, повидимому, имеет влияние примесь фюзена, которым богат уголь пласта «Сатанки». Штриховатый уголь отличается еще худшей спекаемостью, чем полосчатые угли.

Теплотворная способность на рабочее топливо, как известно, находится в зависимости от содержания в углях золы. Наименьшей калорийностью обладают штриховатые (3112 *кал*) и полосчатые угли (5493 *кал*) и наибольшей однородно-блестящие (6987 *кал*) и неяснополосчатые (6132 *кал*). На органическую массу эти различия становятся несколько менее резкими. Так, наибольшей калорийностью обладают однородно-блестящие и неяснополосчатые угли (7700—7600 *кал*), тогда как полосчатые, а также штриховатые угли содержат несколько меньше калорий теплотворной способности (6900—7200 *кал*).

Изменения химического состава в углях различных типов представлены на табл. 9 и на рис. 4[1]. Мы видим, что угли различных типов отличаются главным образом по содержанию золы, тогда как изменения других свойств весьма незначительны.

Это обстоятельство вполне согласуется с петрографическими данными. Последние указывают нам на один более или менее одинаковый органический исходный материал. Главное различие углей разных типов обусловлено неодинаковым количеством минеральной примеси.

ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

Угольные пласты обычно приурочены к алевролитам, аргиллитам и пепловидным туффитам, однако включения отдельных растительных остатков встречаются и в других породах. Интересно отметить, что нежные части растений, как листья довольно хорошей сохранности, обычно наблюдаются в аргиллитах, тогда как в тонкозернистых песчаниках и алевролитах растительные остатки представлены мелкими обрывками детритового характера. Что касается крупных витренизированных стволов деревьев и корней, то они преимущественно встречаются в грубозернистых и аркозовых песчаниках.

[1] Химический анализ произведен в лаборатории Горного института им. Сталина.

Таблица 9

реинского бассейна

кий анализ				Элементарный анализ											
	V^r	Q^p	Q^o	Спекаемость	$H^л$	$C^л$	$N^л$	$O^л$	H^c	C^c	N^c	O^c	H^o	C^o	N^o	O^o
1	42,37	6987	7750	Не спекается	3,01	68,40	0,89	17,36	3,24	73,48	0,96	18,49	3,36	76,40	1,00	19,24
5	39,22	5102	7034	„	3,78	49,09	0,70	18,50	4,52	58,65	0,82	22,69	5,24	68,11	0,97	25,68
8	43,35	6132	7675	„	4,50	60,20	0,80	15,04	4,67	62,44	0,94	15,60	5,56	74,65	1,10	18,09
0	35,97	6112	7940	Спекается	4,41	59,75	0,70	1,75	4,50	61,01	1,71	12,00	5,75	78,10	0,93	15,32
7	36,87	5949	7949	„	4,10	59,32	0,66	10,35	4,22	61,05	0,68	10,65	5,56	79,69	0,93	13,82
6	39,39	4250	6375	Не спекается	3,47	43,95	0,70	18,02	3,66	46,54	0,74	19,09	5,23	66,46	1,05	27,26
9	39,55	5976	7906	Спекается	4,02	67,30	0,68	13,17	4,11	58,60	0,69	13,48	5,34	76,23	0,92	17,51
1	44,36	5493	7600	Не спекается	3,70	47,88	0,91	19,34	3,88	49,50	0,94	19,99	5,22	66,61	1,20	26,97
3	7,56	3896	7700	То же	1,96	44,44	0,79	3,13	2,00	45,34	0,80	3,19	3,89	88,31	1,37	6,43
3	3,63	6094	8115	„	2,41	63,24	—	—	2,47	64,44	—	—	3,23	84,68	—	—
8	45,52	3904	7240	„	3,69	37,59	0,58	20,26	3,99	40,60	0,63	21,95	5,94	60,51	0,94	32,61
8	53,47	3112	6906	„	3,12	30,55	0,62	10,37	3,26	31,93	0,65	10,90	7,00	68,40	1,40	23,20

) института им. Сталина.

ЭР02807

Почвой пластов являются обычно маломощные (5—10 *см*) аргиллиты темносерого цвета или пепловидные туффиты, часто с примесью растительных остатков, главным образом листьев и тонких корней растений, расположенных перпендикулярно к наслоению пород. Почва постепенно переходит в тонкослоистый алевролит. Ниже слоя алевролита залегают более грубозернистые разности песчаника. Непосредственное налегание угольного пласта на грубозернистые и аркозовые песчаники наблюдается редко.

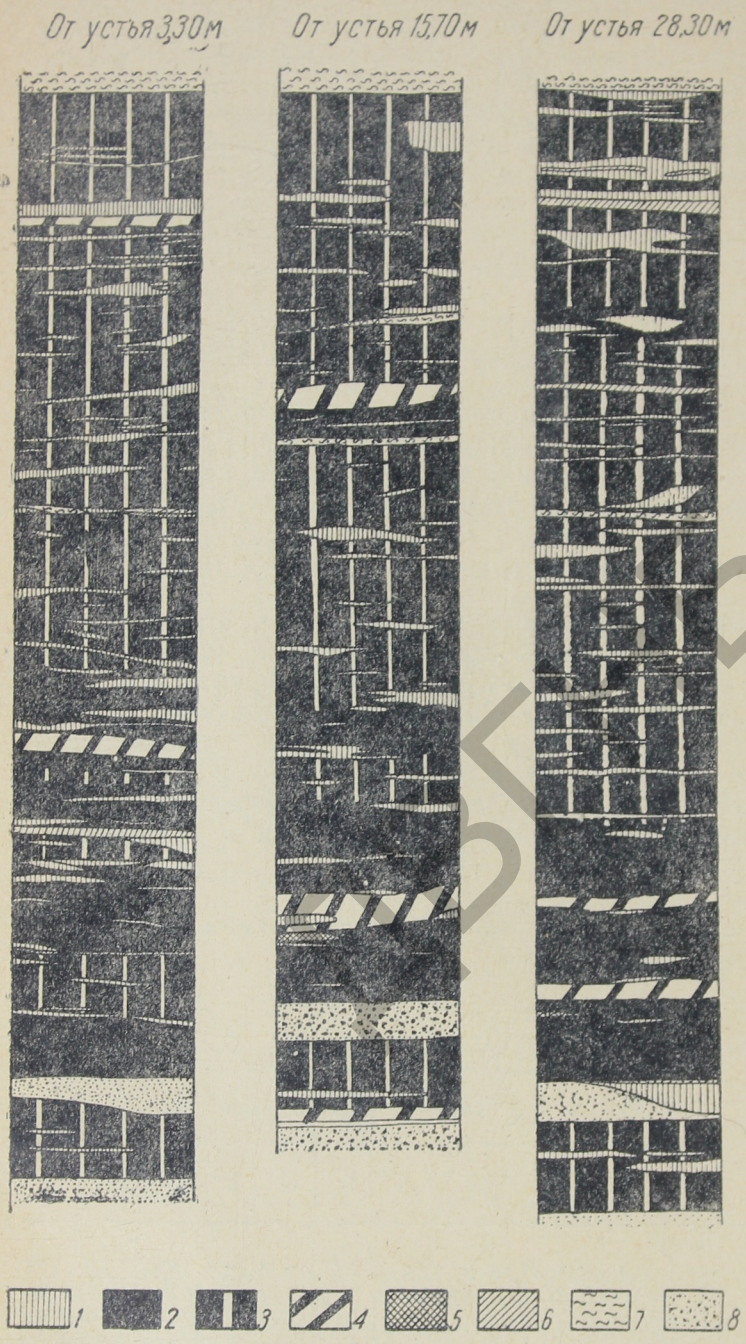


Рис. 5. Петрографическое строение угольного пласта уклона № 5 Уральского месторождения.

1 — однородно-блестящий; *2* — полосчатый полублестящий; *3* — полосчатый полуматовый; *4* — штриховатый полублестящий; *5* — фюзен; *6* — углистый аргиллит; *7* — аргиллит; *8* — алевролит.

Кровля пластов слагается углистым аргиллитом с включением крупных витренизированных стволов деревьев, придающих ему полосчатый характер. Мощность углистого аргиллита, залегающего в кровле пласта, иногда довольно значительна (до 50 *см*); выше углистый аргиллит постепенно переходит в песчаник, реже в конгломерат. В последнем случае часто наблюдается размыв кровли.

Мощность пластов колеблется в различных месторождениях бассейна. Наиболее мощные угольные пласты обнаружены в Ургальском месторождении до 7 *м*, в остальных же месторождениях угольные пласты обычно имеют мощность менее 2 *м*. Мощность одного и того же пласта по простиранию иногда быстро меняется.

Угольные пласты рабочей мощности в большинстве случаев имеют сложное строение, обусловленное наличием различного количества и мощности прослоек пустой породы, представленных алевролитами, аргиллитами, пепловидными туффитами и пластичной глиной. Наряду с этим в угольных пластах часто наблюдаются довольно мощные прослои углистого аргиллита с включением витренизированных стволов деревьев (рис. 5).

Эти прослои углистого аргиллита указывают на периоды довольно продолжительных затоплений, связанных с большим приносом в болото минеральных частиц. Однако эти затопления, так же как и незначительный принос вулканогенного материала непосредственно из вулканов, не прекращали вовсе жизнь болота, обогащая лишь торф минеральными включениями. Что касается прослоев чистого аргиллита и сравнительно мощных включений туффита и глины, то они указывают на полное прекращение жизни болота. При этом алевролиты и аргиллиты соответствуют здесь более сильным затоплениям и приносу большого количества минеральных частиц. Пластичные глины свидетельствуют об образовании временных озер на месте болот.

На основании предварительного петрографического исследования угольных пластов Ургальского месторождения можно сделать следующие заключения.

1. Угольные пласты Ургальского месторождения слагаются преимущественно полублестящим и полуматовым полосчатыми углями. Характерным также является присутствие крупных линз однородно-блестящего угля с глазковой отдельностью.

Микроскопически уголь представляет собой полосчатый кларен, засоренный пылевидными минеральными зернами с обособленными витренизированными стволами деревьев. Штриховатый уголь развит в незначительном количестве.

2. Пласты чагдамынского горизонта (пласты «Сатанки», «Чагдамын», «Чемчуко» и «Ургал») характеризуются преобладанием полублестящего полосчатого угля с повышенным содержанием мелких линз фюзена.

3. Угольные пласты в верхней части ургальской свиты слагаются большей частью полуматовым полосчатым углем с незначительным участием полублестящего полосчатого угля. Включение фюзенизированных древесных остатков сравнительно немногочисленно. Кроме того, пласты содержат довольно мощные прослои полосчатого углистого аргиллита, который незначительно развит в пластах чагдамынской свиты.

В нижележащих угольных пластах ургальской свиты (пласт «Чаланык» и др.) преобладают полублестящие неяснополосчатые угли с участием полублестящих полосчатых. Содержание фюзена в некоторых пластах повышенное (пласт «Чаланык»).

4. Угольные пласты сравнительно выдержанные. Изменение характера угольных пачек в пластах по простиранию и падению выражается главным образом в постепенном увеличении примеси минеральных зерен и в переходе угля в углистый аргиллит (пласты уклонов № 9, 8 и 6).

ГЕНЕЗИС УГЛЕЙ БУРЕИНСКОГО БАССЕЙНА

Генезис углей тесно связан с геологической историей Буреинского бассейна. На основании геологических и литологических исследований Н. С. Шатского [24], Т. Н. Давыдовой [3], В. Д. Принада [17], Н. П. Хераскова [23], Г. Ф. Крашенинникова [6] история образования угленосной толщи рисуется следующим образом. Поднятие по окраинам бассейна происходило как в период накопления морских свит (внутриформационные конгломераты некоторых горизонтов морской юры), так и при накоплении угленосной толщи, но уже в условиях континентального режима [3, 23 и 24]. Осадки угленосной толщи накоплялись в обширной низменности, окруженной горными хребтами. В доюрское время по окраинам бассейна произошло поднятие. В образовавшейся низменности спускавшиеся с гор реки отлагали различного рода продукты своей эррозионной деятельности, которые в основном и дали материал для угленосной толщи. Последняя характеризуется преобладанием разнообразных песчаников, диагенетически малоизмененных, с мощными прослоями конгломерата. Сравнительно небольшую часть угленосной толщи слагают алевролиты, аргиллиты и пепловидные туффиты, к пачкам которых и приурочены

ЭР02807

угольные пласты. Характер осадков и их изменчивость напоминают отложения дельтового типа с весьма непостоянным режимом, обусловленным, повидимому, быстрым и изменчивым течением рек. Слабая окатанность минеральных зерен указывает на недалекий снос материала от места разрушения.

Все эти признаки являются характерными для отложения в предгориях [22]. Частая, резкая смена грубокластического материала тонкозернистыми песчаниками свидетельствует о наличии эпейрогенических колебаний и различных климатических условий, при которых существовали периоды сильной эрозии и сноса и периоды некоторого затишья, когда происходило накопление алевролитов, аргиллитов, туффитов и углей [17]. Постепенное затухание эрозионной деятельности хорошо можно наблюдать на разрезах почвы угольных пластов. Здесь выступают в нижней части грубозернистые разности песчаника, которые выше переходят в алевролиты. Последние сменяются аргиллитами или пепловидными туффитами, где появляются растительные остатки, свидетельствующие уже о наступивших благоприятных условиях для развития растительности. Особенно ярко свидетельствуют о полном прекращении эрозионной деятельности чистые пепловидные туффиты, которые, как уже выше было указано, приурочены преимущественно к угольным пластам и чрезвычайно редко встречаются вдали от них. Последнее обстоятельство можно объяснить более быстрым накоплением продуктов эрозионной деятельности по сравнению с пепловидным материалом.

Петрографическое исследование угольных пластов показало, что в период развития болотной растительности в некоторых случаях (штриховатый уголь) воды продолжали затоплять болота и приносить во взвешенном состоянии минеральные частицы. Затопление болот, повидимому, было связано не только со сменами времен года, так как разливы горных речек связаны, как известно, также с нерегулярно выпадающими в горах атмосферными осадками. Более продолжительное затопление болот и принос минеральных частиц выразились в образовании полосчатых углистых аргиллитов. Прослои пластичной глины в угольных пластах свидетельствуют о наличии здесь временами озер со стоячей водой.

Исследования А. Н. Криштофовича [8] и В. Д. Принада [17] растительных остатков Буреинского бассейна позволяют сделать заключения, что флора того времени состояла преимущественно из саговых, гинкговых и хвойных деревьев с многообразным травянистым покровом из споровых растений, как-то: папоротников, хвощей плаунов и т. д. Эти растения слагали, по мнению А. Н. Криштофовича [7], в юрское время особого рода хвойно-гинкговую тайгу. Такого вида фитоценоз и произрастал, повидимому, в низменности, расположенной близ высоких гор Буреинского бассейна.

Результаты исследования оболочек спор и пыльцы буреинских углей, полученные Н. А. Иванчин-Писаревой [5], свидетельствуют о существовании более или менее однотипной растительности в период накопления материнского вещества углей различных месторождений. Комплексы спор и пыльцы углей различных месторождений различаются главным образом по количественным соотношениям. В пределах одной свиты они остаются более или менее постоянными и изменяются лишь по различным свитам. Наряду с этим имеются специфические формы спор, например споры с оторочкой, которые встречаются только в пластах ургальской и особенно чагдамынской свит. Спорово-пыльцевой анализ указывает на разнообразие споровых растений по сравнению с семянными. Количественный пыльцевой анализ дал возможность выяснить характер смены древесной растительности в период накопления углей различных месторождений. Так, широко распространенные в нижних пластах (чагдамынский горизонт) саговые сменяются выше (Семчка и Малый Иорек) хвойными с незначительным участием саговых [7].

Петрографическое изучение углей показало, что они состоят из отдельных крупных стволов деревьев, наряду с массой мелких растительных остатков, как-то: веток, листьев, смолы, спор, пыльцы, большей частью с незначительным развитием основной бесструктурной массы. Такого рода скопления растительного материала напоминают торф лесного болота, причем растительные остатки, даже такие нежные части, как листья, имеют довольно хорошую сохранность и отнюдь не несут следов механического разрушения, связанного с переносом. При этом отсутствует какая-либо сортировка растительных остатков, свойственная аллохтонному типу накопления.

Таким образом, отложение материнского вещества буреинских углей происходило, повидимому, на месте произрастания растений. На это указывает также почва пласта, которая часто бывает пронизана корешками и представляет собою обычную болотную почву (табл. IV, рис. 32).

Преобладание гелефицированных стеблевых элементов указывает на обводненный низинный характер болот, благодаря чему стеблевые элементы подверглись преимущественно процессу гелефикации. Однако степень обводненности болот была не всегда одинаковой. Так, полуматовые полосчатые угли, микроскопически состоящие из довольно сильно остудневших мелких стеблевых элементов, иногда даже с включением водорослей, указывают на более обводненные условия по сравнению с полублестящими полосчатыми углями. Последние содержат, наряду с остудневшими растительными остатками, иногда достаточное количество фюзинизированной древесины (пласт «Сатанки»). Последнее обстоятельство дает возможность предполагать о наличии относительно сухих периодов жизни болота. Наряду с этим петрографическое строение штриховатого угля свидетельствует о существовании безлесных болот, покрытых травянистой растительностью. Такого рода фитоценоз, повидимому, занимали прибрежные участки болот, благодаря чему в штриховатом угле наблюдаются гораздо более крупные минеральные зерна по сравнению с полосчатыми углями. Кроме того, можно предполагать, что травянистые растения были пионерами в области заселения песков растительностью и поэтому являлись переходной, временной, группировкой к облесенному болоту. Так как минеральные зерна в прибрежной зоне имели еще достаточный размер при наличии более сильных движений воды, то вполне естественно, что в штриховатом угле можно наблюдать растительные остатки, которые подверглись механическому разрушению. Таким образом, здесь происходила местная аллохтония, обусловленная положением этой ассоциации в прибрежной зоне и присутствием крупных минеральных зерен, способствующих перетиранию растительных остатков.

Благодаря циркуляции воды, в растительной массе происходило непрерывное удаление ульминовых кислот анаэробного разложения [2], почему в буреинских углях часто не развита основная масса. По этой же причине отсутствуют в углях включения первичного пирита и серного колчедана. В то же время имеется несколько повышенный процент золы, что характерно для болот низинного типа [2].

Разрезы угольных пластов обнаруживают отсутствие в угольных пачках горизонтов, связанных с различием и сменой фитоценозов. Как известно, этот признак является также характерным для отложений низинных болот [2]. Наблюдаемые междуугольные прослойки в пластах связаны с эрозионной деятельностью реки, а также с деятельностью вулканов.

Помимо всех перечисленных выше генетических признаков, которые являются характерными для углей, образовавшихся в обычных низинных болотах, часто с открытой водной поверхностью, расположенных близ горных возвышенностей, буреинские угли отличаются наличием большого количества пылевидных минеральных зерен, пронизывающих всю массу угля и напоминающих собою вулканический песок. Подобного вида угли до сих пор еще нигде не были обнаружены у нас в Союзе. Близкими по

ЭР02807

строению к буреинским углям являются камчатские меловые угли мыса Астрономического, описанные нами в последнее время [13].

На нахождение вулканического пепла в угольных пластах других стран имеются указания в статье О. Штутцера [21]. Так, угольный пласт пермского каменноугольного бассейна «Долен», близ Дрездена, имеет глинистые прослои с примесью вулканического пепла, причем эти прослои являются чрезвычайно выдержанными в горизонтальном направлении и могут быть использованы как руководящие горизонты. Кроме того, вулканогенные породы наблюдаются в кровле и почве пласта.

Вулканические породы были обнаружены также в миоценовых бурых углях Леобена (Австрия), пепел в которых состоял из свежих зерен плагиоклаза, кварца и амфибола [21]. Форма минеральных зерен, так же как и в буреинских углях, угловатая и остроугольная.

Для отыскания аналога буреинским углям в современной природе нам пришлось обратиться к торфяным отложениям, накопление которых происходило в близких для буреинских углей условиях. Так как единственная область с действующими вулканами у нас в СССР находится на Камчатке, то на нее и пришлось обратить наше внимание. Как оказалось, торфяники западного и восточного побережья Камчатки впервые были изучены совсем недавно М. И. Нейштадтом (1931—32 г.). Эти исследования дали чрезвычайно любопытные материалы в отношении генезиса торфяников в области действующих вулканов [14—16]. Так как в наиболее сходных условиях накопления с буреинскими углями находятся торфяники восточного побережья Камчатки в районе действующих вулканов, то на них мы и остановимся более подробно.

М. И. Нейштадт выделяет здесь три типа торфяников: 1) торф морских прибрежий, образовавшийся на месте отступившего моря, благодаря поднятию восточного побережья Камчатки; 2) торф пологих склонов; 3) горные торфяники.

Мощность торфяников колеблется от 1,4 до 4,5 *м*, причем лишь как исключение торфяники, находящиеся между скалами, достигают 10 *м*. Торфяники прорезаются реками, отделяясь от них речным валом, покрытым зарослями ивняка.

Наиболее распространенные болота низинного и переходного типа, большей частью с открытой водной поверхностью, бывают покрыты кустарниками или зарослями хвоща, реже древесной растительностью (ольхой). В таких случаях болота образуют своеобразный парковый ландшафт, среди которого имеются небольшие сплошь облесенные участки. Среди болот встречаются озера, а также ключи, выходящие из торфяника и размывающие его залежи.

Стратиграфия залежей торфяников восточного побережья Камчатки связана с расположением их в районе действующих вулканов (Ключевский, Авачинский и др.). При извержении вулканов пепел и песок разносятся на сотни километров, засыпая большие пространства, в том числе и болота. Поэтому залежи торфяников восточной Камчатки пронизаны мелким вулканическим песком в различном количественном соотношении, начиная с верхних слоев и кончая почвой. Характерным для стратиграфии угольных пластов, кроме минеральных зерен, рассеянных непосредственно в торфе, является наличие прослоев чистого вулканического песка, которые указывают на перерыв жизни болота. В торфяниках Камчатки наблюдается две таких прослойки, которые соответствуют двум наиболее сильным извержениям Камчатских вулканов. В торфяниках западного побережья Камчатки указанных двух прослоек не обнаружено. Однако указанные извержения все же отразились здесь на повышении зольности торфов. Мощность прослоев и количество минеральной примеси в торфе зависит от близости расположения торфяников от вулкана, от рельефа, а также от направления ветра. По присутствию пепловидного песка в торфяниках Камчатки М. И. Нейштадт отличает их от всех других торфяников Союза.

ЭР02807

Подстилают торфяники или чисто вулканический песок, или песок с примесью глины. Цвет обычно серый или палевый. Благодаря большой минеральной примеси торф Камчатки является чрезвычайно зольным. Так, для торфа низинных болот зольность колеблется от 12 до 40%, а для верховых от 8 до 28%. Средняя зольность — не ниже 30%, поэтому теплотворная способность камчатского торфа чрезвычайно низкая (3481 *кал* на абсолютно сухое вещество). Высохший торф обычно имеет пепельный цвет.

Произведенное нами петрографическое исследование торфа восточного побережья Камчатки, образцы которого были любезно предоставлены М. И. Нейштадтом, дали нам следующие результаты.

Макроскопического строения торфа обнаружить не удалось, так как он при сборе отжимался и первоначальная структура его была нарушена.

Микроскопически торф в одних случаях представлял собою бурую массу с комковатой структурой с единичным включением пыльцы. В гумусовой массе довольно равномерно рассеяны мелкие минеральные зерна угловатой формы, которые, по определению В. Н. Разумовой, принадлежали мелким зернышкам плагиоклаза, авгита, зеленого амфибола и кусочкам пемзы (табл. IV, рис. 32). В других случаях торф, взятый ближе к почве, состоял из стеблевых остатков и основной массы бурого цвета, среди которой встречались оболочки пыльцы. Минеральные зерна, также угловатой формы, здесь наблюдались более крупные (табл. IV, рис. 34). Минеральные примеси в этом образце торфа были представлены зернышками плагиоклаза, пироксена, кусочками пемзы пенистого или волокнистого сложения и обломками разнообразных эффузивных пород. Последние принадлежат преимущественно породам порфировой структуры с основной массой витрофирового или интерсертального сложения.

Некоторые образцы содержали большое количество остатков планктона, главным образом состоящего из диатомовых водорослей, что указывает на озерный характер отложений. Подобного вида отложения находятся обычно в почвах торфяников.

Измерение диаметра минеральных зерен камчатских торфов и буреинских углей приведено в табл. 10.

Таблица 10

Размер зерен, *мм*	Количество зерен разных размеров, %	
	камчатский торф (образец № 10)	буреинский уголь полосчатый из уклона № 4 (образец № 105)
0,63—0,36	0,64	—
0,36—0,27	9,11	—
0,27—0,18	13,03	14
0,18—0,09	8,24	24,10
0,09—0,018	68,98	61,90

Таким образом, как в камчатских торфах, так и в буреинских углях преобладают минеральные зерна диаметром от 0,09 до 0,018 *мм*.

Торфяники, аналогичные камчатским, в последнее время (1933 г.) были изучены Ауэром на Огненной Земле [1]. Эти исследования также показали наличие в торфяниках вулканического пепла и песка, которые располагались как в виде чистых прослоек, так и пересыпали всю массу торфа. По этой причине торф Огненной Земли также отличается повышенной зольностью.

Петрографическое изучение вулканогенных пород Огненной Земли было произведено Зальштейном [19], по данным которого отмечается преобладание плагиоклаза над остальными минералами.

Таким образом, минеральная примесь торфов Камчатки и Огненной Земли является довольно сходной с минеральными включениями буреинских углей. Кроме Огненной Земли и Камчатки, современные торфяники, пересыпанные вулканическим пеплом, находятся в Японии, Китае и на Аляске.

ЭР02807

Резюмируя все вышесказанное о генезисе буреинских углей, мы приходим к следующему заключению.

Своеобразное накопление углей, которое происходило в условиях, свойственных низинам, расположенным близ гор с действующими вулканами, придало своеобразные петрографические и химические свойства углям. Это обстоятельство заставляет нас выделить новый тип накопления углей. Этот тип накопления представляет собою разновидность автохтонного и назван нами буреинским.

Генетические признаки углей буреинского типа накопления следующие: 1) непостоянство мощности угольных пластов; 2) наличие в почве корневых образований; 3) наличие вулканических пород в почве или в прослойках угольного пласта; 4) отсутствие генетических горизонтов в угольных пачках, связанных с эволюцией фитоценозов; 5) наличие горизонтов в угольных пластах, связанных как с деятельностью вулканов, так и эрозионной деятельностью рек; 6) выдержанность междуугольных прослоев; 7) засоренность углей пылевидным вулканическим песком; 8) наличие в углях неразрушенных витренизированных стволов деревьев (характерно для мезозойских углей); 9) хорошая сохранность нежных растительных остатков, как-то: листьев, оболочек спор и пыльцы; 10) наличие фюзенизированных стеблевых элементов; 11) отсутствие сортировки растительных остатков; 12) почти полное отсутствие пирита и серного колчедана и 13) повышенный процент золы.

Из перечисленных признаков ясно видно, что большинство их является характерным для автохтонного типа накопления, и лишь первый, четвертый, седьмой и тринадцатый признаки свойственны также аллохтонному. Наличие последних признаков всецело связано с своеобразным условием накопления угольных пластов в области действующих вулканов. Такой областью в верхнеюрское и нижнемеловое время, повидимому, именно и был Буреинский бассейн.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании предварительного петрографического исследования углей Буреинского бассейна можно сделать следующие заключения.

1. Гумусовые угли по степени углефикации относятся главным образом к группе длиннопламенных (Семкча, Малый Иорек, Тырма) и газовых (Ургал, Олонжа), реже встречаются бурые угли (Агдынья), а в зонах контакта с порфиритами и тощие (Усть-Ниман и Олонжа).

2. Полублестящие и полуматовые угли, большей частью полосчатые, с включением мощных линз витрена, представлены пятью петрографическими типами: 1) однородно-блестящие; 2) полублестящие неяснополосчатые; 3) полублестящие полосчатые; 4) полуматовые полосчатые; 5) полублестящие штриховатые.

Угли всех типов слагаются зольным полосчатым кларейном, за исключением однородно-блестящего угля, который представляет собой витренизированную древесину стволов деревьев.

В микроскопическом отношении буреинские угли отличаются от углей других бассейнов Союза наличием большого количества пылевидных угловатых минеральных зерен, являющихся вулканическим песком, заметных только под микроскопом.

Макроскопически минеральная примесь выражается в повышении матовости угля.

3. В отношении свойств угли разных типов различаются главным образом по содержанию золы.

Наиболее зольными являются штриховатые (30—40%), менее зольными — полосчатые (15—30%) и малозольными оказались угли однородно-блестящего типа (3—5%).

4. Характерным для угольных пластов Буреинского бассейна является наличие крупных стволов деревьев, а также туффитов, залегающих как в междуугольных пространствах, так и в почве пластов.

ЭР02807

В угольных пластах различных свит и месторождений доминируют угли различных типов. Так, угольные пласты верхней части ургальской свиты слагаются полуматовыми и полублестящими полосчатыми углями. Ниже начинают преобладать полублестящие неяснополосчатые угли (пласт «Чаланык», «Далдыкан» и др.). В чагдамынском горизонте распространены преимущественно полублестящие полосчатые угли с достаточной примесью фюзенизированной древесины. В угольных пластах Семкчинского и Малоиорекского месторождений распространены штриховатые угли, в меньшей степени полублестящие, полосчатые с незначительным включением фюзена.

5. Исходным материалом буреинских углей послужили остатки наземных растений, главным образом стеблевые элементы древесных и травянистых растений, а также ветки, листья, смола, пыльца и споры.

6. Накопление растительных остатков происходило в обводненных, большей частью низинных, облесенных болотах, приуроченных иногда к поймам реки, расположенных в низменности близ гор с действующими вулканами.

Растительность, произрастающая в этих болотах, судя по макро- и микропалеофитологическим данным, состояла из гинкговых, саговиковых и хвойных с разнообразным травянистым покровом из папоротников, хвощей, плаунов и др.

Флора в продолжение накопления углей различных свит была более или менее однотипной. Однако наряду с этим имеются единичные формы спор, приуроченные только к определенным свитам (споры с оторочкой).

Что касается количественного изменения соотношения различных форм спор и пыльцы, то оно выразилось главным образом в преобладании в нижних свитах (чагдамынская и ургальская) саговых, сменившихся выше хвойными (Семкча, Малый Иорек).

Эти различные фитоценозы указывают на неодинаковые климатические условия в период накопления углей различных свит.

Так, по петрографическим данным, в наиболее обводненных условиях накоплялись, повидимому, угли ургальской свиты, где доминируют полуматовые полосчатые угли, иногда с единичным включением водорослей (пласт «Янкан»).

Менее обводненные условия существовали при образовании семкчинских и малоиорекских пластов, где нет водорослей, но мало в то же время и фюзена.

В период отложения углей чагдамынской свиты существовали относительно сухие болотные условия, благодаря чему в этих углях находится достаточное количество фюзенизированной древесины.

7. На основании петрографического исследования угленосной толщи и углей можно установить, что область накопления материнского вещества буреинских углей представляла собой горную страну с действующими вулканами. Последние и обусловили своеобразные петрографические признаки углей Буреинского бассейна.

Этот тип накопления углей назван нами буреинским.

Список литературы

1. Vaino auer. Verschiebungen der Wald- und Steppengebiete Feuerlands in postglazialer Zeit. Acta geographica, 5, 1933. Gelsingfors.
2. Вильямс В. Р. Почвоведение, ч. II. 1930.
3. Давыдова Т. Н. и Пенинский Д. Д. Отчет о работах Восточного стратиграфического отряда Буреинской экспедиции 1935 г. Рукопись.
4. Ергольская З. В. Микроскопическое строение некоторых юрских углей Кузнецкого бассейна. Труды ВГРО НКТП СССР, вып. 340, 1933.
5. Иванчин-Писарева Н. А. Материалы к параллелизации угольных пластов Буреинского бассейна по спорам и пыльце (в этом выпуске).
6. Крашенинников Г. Ф. Полный отчет Западного стратиграфического отряда. Отчет о работе 1935 г. Рукопись.
7. Криштофович А. Н. Курс палеоботаники. 1933.

ЭР02807

8. Криштофович А. Н. Буреинский каменноугольный бассейн. „Химия твердого топлива“, 1934, вып. V, № 4.
9. Матвеев А. К. Буреинский каменноугольный бассейн. „Горный журнал“, 1935, № 7.
10. Матвеев А. К. Результаты и пути дальнейшего изучения Буреинского бассейна. Издание ИМС. „Материалы по геологии Буреинского бассейна“, вып. I.
11. Наумова С. Н. Петрографическое изучение углей Бобриковских копей Подмосковного бассейна. Труды ВГРО, вып. 355, 1934.
12. Наумова С. Н. Микроспоры углей Подмосковного бассейна. Труды ИМС, вып. 119, 1938.
13. Наумова С. Н. Петрографическая характеристика камчатских меловых углей мыса Астрономического „Химия твердого топлива“, № 8, 1936.
14. Нейштадт М. И. О некоторых вопросах, возникающих в связи с изучением торфяников Камчатки. „Бюллетень московского общества испытателей природы“, том XX, вып. II. 1936.
15. Нейштадт М. И. Торфяные болота западной Камчатки. Рукопись.
16. Нейштадт М. И. и Короткина М. Я. Торфяные болота юго-восточной Камчатки. Труды Центральной торфяной опытной станции. НКЗ, том I, 1935.
17. Принада В. Д. и Маркелов Б. П. Отчет о работе стратиграфической партии № 2 Буреинской экспедиции Геомина летом 1934 г. Рукопись.
18. Принада В. Д. и Маркелов Б. П. К стратиграфии угленосной толщи Среднеургальской синклинали в Буреинском бассейне. 1935. Рукопись.
19. Sanlstein Th. G. Petrologie der postglazialen vulkanischen Aschen Feuerlands. Acta geographica, 5, 1933. Gelsingfors.
20. Стадников Г. Л. Анализ и исследование ископаемых углей. „Химия твердого топлива“, том IV, вып. 4, 1933.
21. Stutzer O. Vulkanische Aschen als Leitlagen in Kohlenflötzen“ Zeitschr. f. prakt. Geol., 1931, S. 145.
22. Твенхофель У. Х. Учение об образовании осадков. 1936.
23. Херасков Н. П., Давыдова Т. Н., Крашенинников Г. Ф., Пенинский Д. Д. Материалы по геологии центральной и южной части Буреинского бассейна. Рукопись.
24. Шатский Н. С. и Давыдова Т. Н. О мезозое северной части Буреинского бассейна (предварительный отчет о работе 1934 г.).

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ

Таблица I

Рис. 1. Макроструктура однородно-блестящего угля с глазковой отдельностью Ургальского месторождения.

Рис. 2. Микроструктура однородно-блестящего угля с глазковой отдельностью Ургальского месторождения. Тонкий шлиф, продольный разрез. × 40.

Рис. 3. Макроструктура однородно-блестящего угля без глазковой отдельности Ургальского месторождения.

Рис. 4. Микроструктура однородно-блестящего угля без глазковой отдельности Ургальского месторождения. Тонкий шлиф, вертикальный разрез. × 60

Рис. 5—6. Макроструктура витреновых линз Семкчинского месторождения. Горизонтальная плоскость.

Рис. 7. Микроструктура витреновых полос линз Семкчинского месторождения. Тангенциальный разрез древесины. Тонкий шлиф. × 240.

Рис. 8. Микроструктура однородно-блестящего угля Семкчинского месторождения. Древесина с годичными кольцами. Вертикальный разрез. Тонкий шлиф. × 60.

Таблица II

Рис. 9. Макроструктура полублестящего неяснополосчатого угля Семкчинского месторождения. Аншлиф.

Рис. 10. Микроструктура полублестящего неяснополосчатого угля Семкчинского месторождения. Вертикальный разрез. Тонкий шлиф. × 50.

Рис. 11. Макроструктура полуматового полосчатого угля Тырминского месторождения.

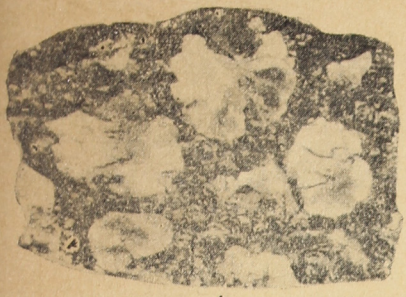
Рис. 12. Макроструктура полуматового полосчатого угля Тырминского месторождения. Аншлиф.

Рис. 13. Макроструктура углефицированного полосчатого угля из-под порфиритов Усть-Ниманского месторождения. Аншлиф.

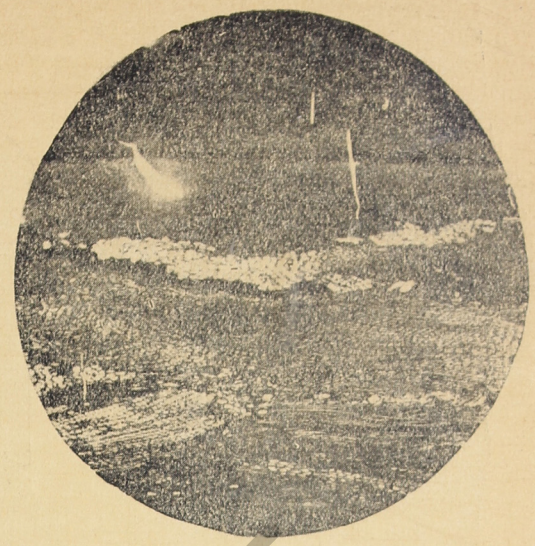
Рис. 14. Микроструктура полуматового полосчатого угля Тырминского месторождения. Вертикальный разрез. Тонкий шлиф. × 120.

ЭР02807

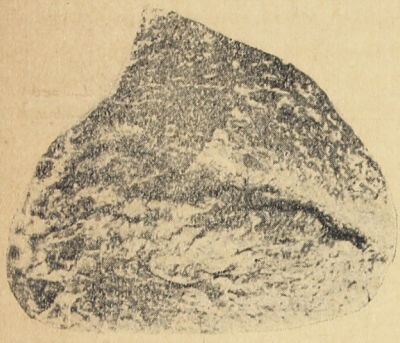
Таблица I



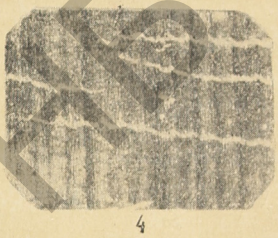
1



2



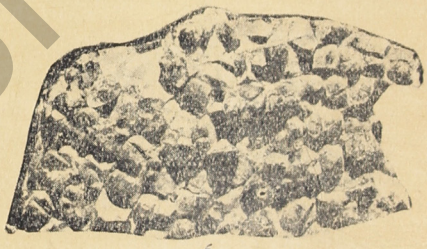
3



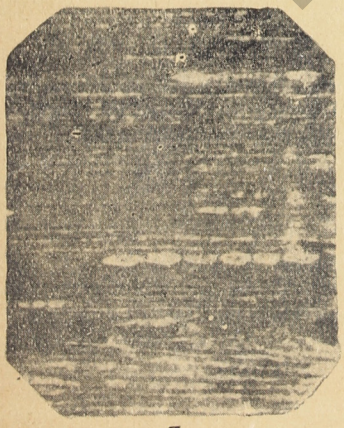
4



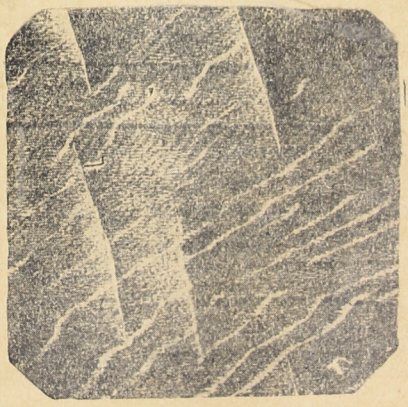
5



6



7

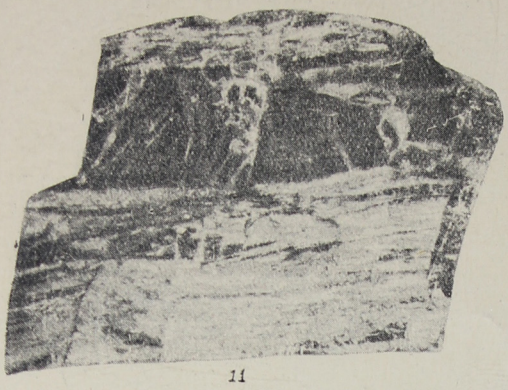


8

АВГИ

ЭР02807

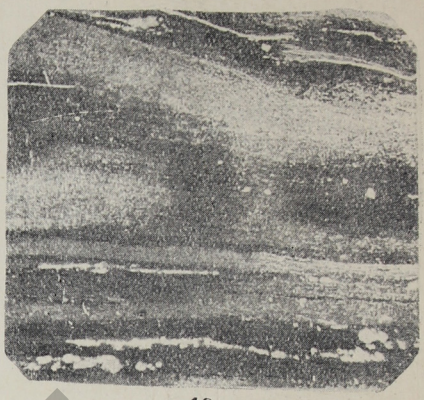
Таблица II



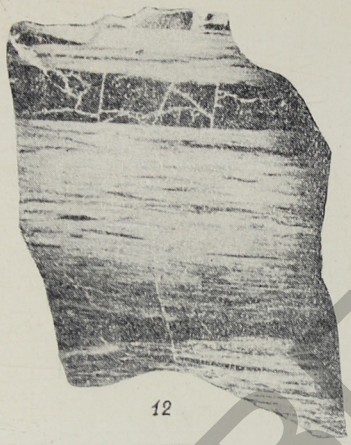
11



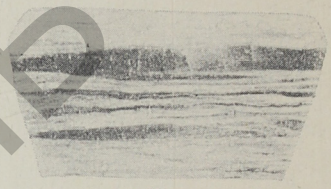
9



10



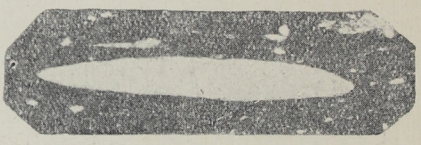
12



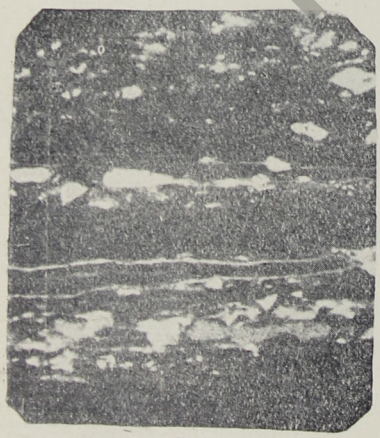
16



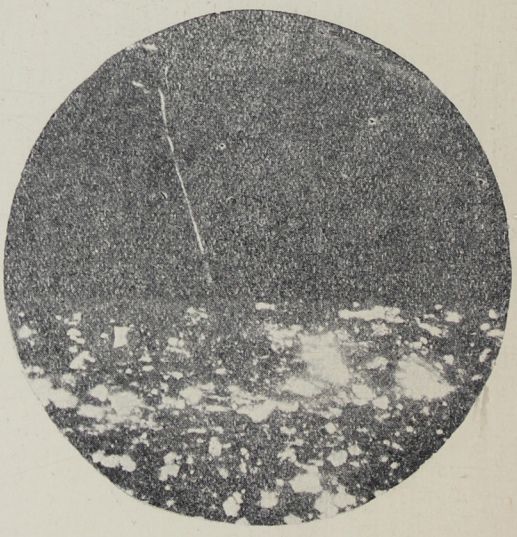
13



15



17

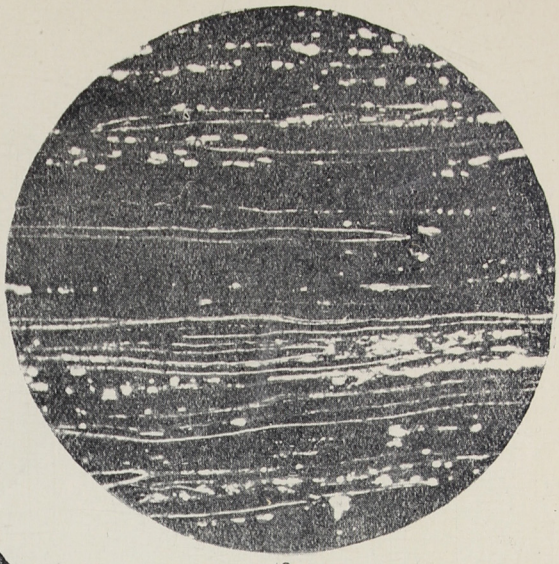


14

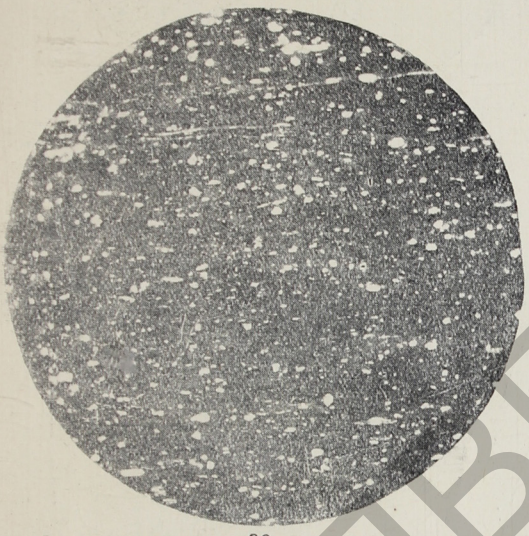
ЭР02807



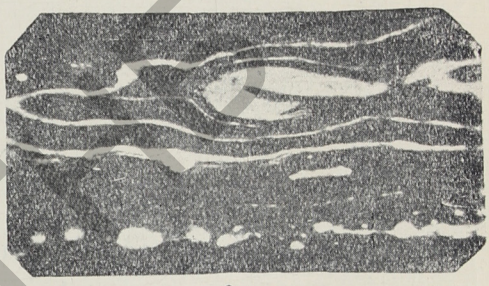
18



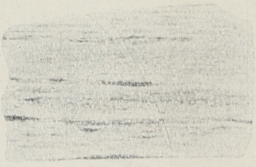
19



22



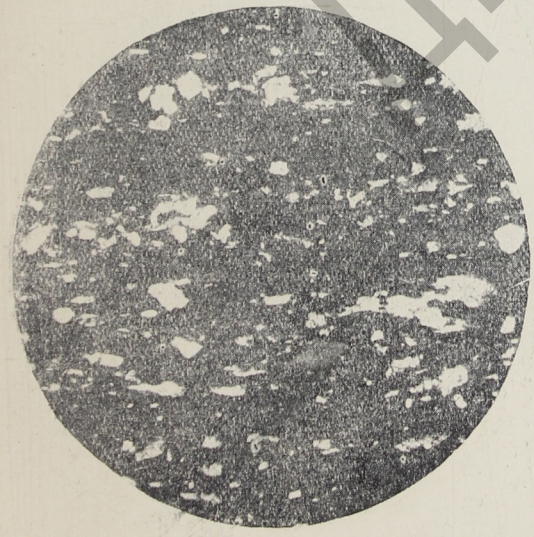
20



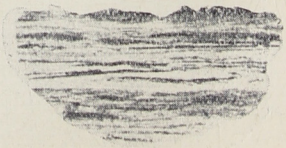
21



23



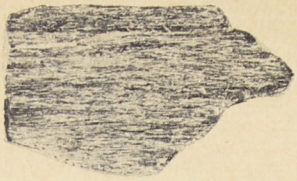
25



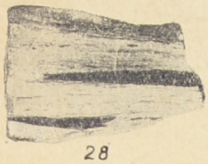
24

ЭР02807

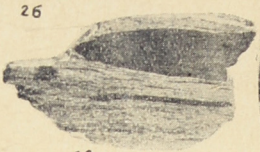
Таблица IV



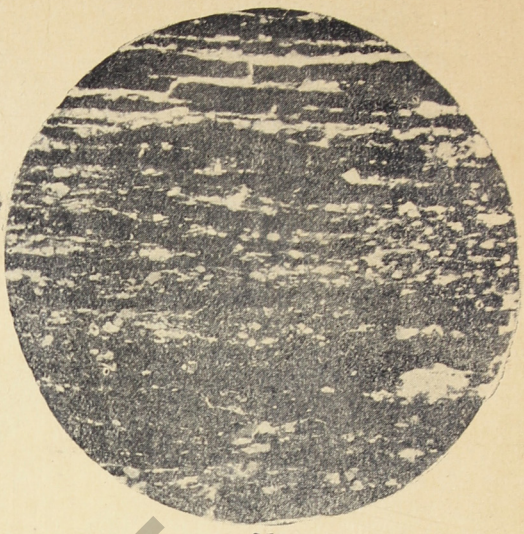
26



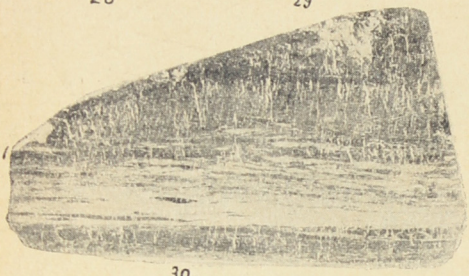
28



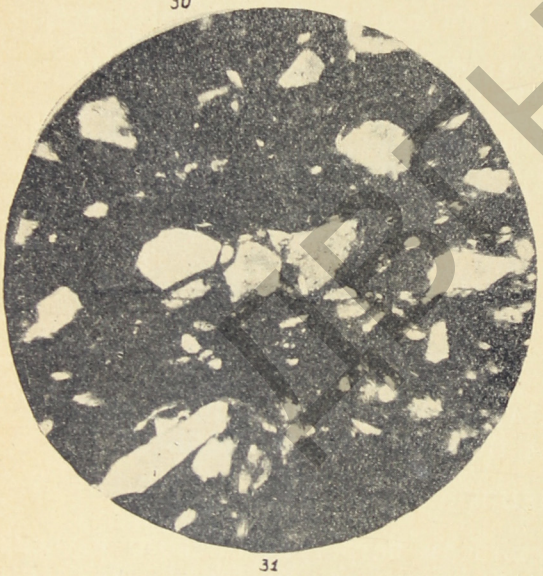
29



27



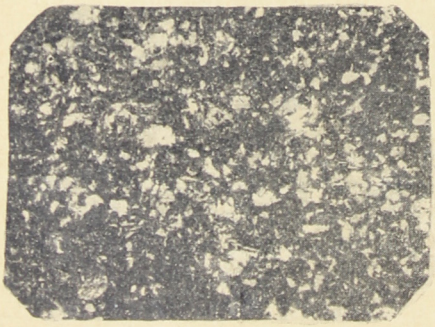
30



31



32



33



34

ЭР02807

Рис. 15. Смола в полосчатом угле Семкчинского месторождения. Вертикальный разрез. Тонкий шлиф. × 80.
Рис. 16. Макроструктура полублестящего полосчатого угля Ургальского месторождения. Аншлиф.
Рис. 17. Микроструктура полублестящего полосчатого угля Ургальского месторождения. Вертикальный разрез. Тонкий шлиф. × 80.

Таблица III

Рис. 18. Фюзен. Вертикальный разрез. Тонкий шлиф. × 80.
Рис. 19. Микроструктура лиственного дюрена Ургальского месторождения. Вертикальный разрез. Тонкий шлиф. × 40.
Рис. 20. Лист, покрытый кутикулой и с включением смолы. Вертикальный разрез. Тонкий шлиф. × 120.
Рис. 21. Макроструктура полуматовой основы. Аншлиф.
Рис. 22. Микроструктура полуматовой основы. Вертикальный разрез. Тонкий шлиф. × 40.
Рис. 23. Водоросль *Pila*. Вертикальный разрез. Тонкий шлиф. × 80.
Рис. 24. Макроструктура полублестящей основы. Аншлиф.
Рис. 25. Микроструктура полублестящей основы. Вертикальный разрез. Тонкий шлиф. × 80.

Таблица IV

Рис. 26. Макроструктура штриховатого угля Семкчинского месторождения. Аншлиф.
Рис. 27. Микроструктура штриховатого угля Семкчинского месторождения. Вертикальный разрез. Тонкий шлиф. × 60.
Рис. 28—29. Линзы витрена в углистом аргиллите. Вертикальный разрез. Аншлиф.
Рис. 30. Прослойка вулканического песка в угле Ургальского месторождения. Аншлиф.
Рис. 31. Минеральные зерна в угле Семкчинского месторождения. Вертикальный разрез. Тонкий шлиф. × 120.
Рис. 32. Корешки травянистых растений в почве пласта Ургальского месторождения. Вертикальный излом.
Рис. 33—34. Микроструктура торфа с восточного побережья полуострова Камчатки. Тонкий шлиф. Вертикальный разрез. × 60.

Н. А. Иванчин-Писарева

МАТЕРИАЛЫ К ПАРАЛЛЕЛИЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ БУРЕИНСКОГО БАССЕЙНА ПО СПОРАМ И ПЫЛЬЦЕ

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая работа является результатом петрографического изучения и изучения спор и пыльцы углей Буреинского бассейна, собранных геолого-поисковыми партиями б. Геомина в 1934 г.

Работа производилась в лаборатории петрографии угля ИМС под общим руководством С. Н. Наумовой и при участии лаборанта С. С. Лушовой, которой была произведена мацерация углей и подсчет спор.

Ввиду полного отсутствия петрографической характеристики углей данного района, переданный материал был подвергнут исследованию, хотя он был представлен недостаточно полно. Таким образом исследованы угли Семкчинского месторождения (материал Ц. Л. Гольдштейн), Малоиорекского (материал Ф. А. Бочковского), часть пластов Ургальского месторождения и, кроме того, отдельные образцы из района Чекунды и с р. Чемчуко (материал А. К. Матвеева).

Угли Семкчинского и Малоиорекского месторождений собраны в шурфах и канавах не глубже 10 *м* и являются сильно выветренными. Угли Семкчинского месторождения исследованы по 3-й и 4-й разведочным линиям на глубине 2—3 *м* от поверхности.

ДВГУ

ЭР02807

Всего изучено 5 основных пластов с мощностью от 0,50 до 1,20 7 второстепенных пропластков и 7 пропластков углистого сланца. Кром того, пласт I изучен по простиранию на протяжении около 2 *км* п 4-й разведочной линии в шурфах №№ 7, 8 и 9 и на разведочной лини 8а в шурфе № 15.

В Малоиорекском месторождении изучено четыре пласта угля — I, I IV и V. Материал представлен очень неполно, всего по одному образц из каждого пласта с полезной мощностью до 5 *м*. Кроме того, изучен два пласта угля на Угольном Утесе.

По Ургальскому месторождению полный материал имеется по пласт «Сатанки», взятому из шурфа № I по 1-й разведочной линии с глубин 19 *м*. Для пласта имелась колонка от почвы до кровли со всеми пропла стками пустой породы.

Из пласта «Чагдамын» имелся один образец из шурфа № 8, с глу бины 20 *м* и один образец из пласта № 4 с р. Чемчуко, шурф № 382. От дельные образцы имелись с Чекундинского месторождения, из района р. Агдыньи, из уклона № 2.

Таким образом, собранные образцы углей не являются полным мате риалом, и настоящая работа должна рассматриваться как первый этап изучения углей данного бассейна.

Наиболее полно охарактеризованы образцами пласты угля Семкчин ского месторождения и пласт «Сатанки» Ургальского месторождения.

По всему имеющемуся материалу было произведено изучение спор и пыльцы углей с целью выяснения определенного комплекса спор и пыльцы для каждого пласта. Для этого была произведена мацерация образцов углей и изучение полученных продуктов.

Пыльцевой анализ четвертичных отложений для установления стратиграфии применяется уже давно.

Изучение спор в углях, впервые начатое в 1923 г. Тиссеном [16] и другими западными исследователями, производилось по макроспорам.

В 1932—33 г. Потонье [15] и Ибрагим [9] изучают количественное распределение микроспор в пластах Эгир и Бисмарк (Agir и Bismark) Рурского бассейна. Они отмечают сходство видового состава спор в угле из разных точек одного и того же пласта.

В 1934 г. Рейстрик (Raistrick) [16] изучает количественное распределение микроспор каменноугольного возраста в одиннадцати угольных пластах Нортумберленда. Он устанавливает, что каждый пласт имеет свой определенный количественный состав спор, выдерживающийся по простиранию. Виды спор, присутствующие во всех пластах, почти одни и те же, но пласты отличаются друг от друга различным количественным соотношением видов.

В СССР изучение спор начато в 1930 г. С. Н. Наумовой [12].

В 1933 г. А. А. Любер [10] изучила видовой состав микроспор в угольных пластах Карагандинского бассейна.

На основании проделанной работы выяснилось, что каждый пласт угля имеет определенный видовой состав спор.

Изучение пласта по простиранию в двух точках позволило подтвердить устойчивость видового состава спор и руководящего комплекса. Позднее споровый анализ применен И. Э. Вальц для идентификации угольных пластов Кизеловского бассейна. О значении этого метода говорит также в своих статьях Ю. А. Жемчужников [7, 8].

До сих пор все аналогичные исследования касались углей палеозойского возраста. На мезозойских углях споровый анализ не применялся. В настоящей работе этот метод впервые применяется к углям Буреинского бассейна мезозойского возраста. В Буреинском бассейне в настоящее время ведутся разведочные работы и имеются глубокие буровые скважины. Необходимо уметь отличать одни пласты от других, коррелировать эти пласты между собой и отвечать на практические вопросы разведки. Для этого метод спорового анализа обещает дать многое.

ЭР02807

В углях Буреинского бассейна почти нет макроспор, характерных для палеозойских углей. Буреинские угли характеризуются присутствием спор менее 0,1 *мм* диаметром и пыльцы, которые и являются объектом нашего изучения.

В буреинских углях споры присутствуют в очень незначительном количестве по сравнению с углями каменноугольного возраста. Объясняется это тем, что споровые растения мезозоя имели иной характер и давали меньшее количество спор и притом с очень тонкой и нежной экзиной. Поэтому выделение и подсчет оболочек спор и пыльцы углей Буреинского бассейна было сопряжено с большими трудностями.

Для сравнения различного количества спор в углях карбона и в буреинских мезозойских углях приведем следующие данные: для подсчета 200 оболочек спор в карбоновых углях берется 2—3 препарата, а для того же самого подсчета в буреинских углях берется от 12 до 20 препаратов. Поэтому для подсчета спор и пыльцы буреинских углей потребовалось большое количество времени.

Мацерации подвергались угли по одному-двум образцам из каждой пачки, при этом образец из каждой пачки мацерировался отдельно. Только по пласту «Сатанки» мацерация производилась по образцам через каждые 30—35 *см*, причем брались куски, куда входили все составные части угля. Для производства мацераций средняя проба угля измельчалась, пропускалась через сито с отверстиями в 0,5 *мм* и, после воздействия на нее смесью Шульце, промывалась водой, после чего заливалась 20*N* раствором щелочи (КОН) и снова промывалась водой. Буреинские угли очень долго не реагируют со смесью Шульце, и большинство мацераций приходилось подогревать, после чего кусочки угля просветлялись не более чем через час. В щелочи гумусовое вещество растворялось через 20—30 мин. В большинстве случаев в готовой мацерации оставались нерастворившиеся темные кусочки угля, и чем крупнее были зерна дробленого угля, тем больше встречалось нерастворившихся кусочков. Полученные продукты мацерации зарисовывались при помощи рисовального аппарата Аббе при увеличении в 480 раз и подсчитывались. Подсчет производился таким образом: подсчитывалось 200 оболочек спор и пыльцы в каждой мацерации по нескольким препаратам (до 20). Для этого подсчитывались оболочки спор и пыльцы по всему препарату при постепенном передвижении последнего при помощи подвижного столика. Данные подсчета спор и пыльцы по пачкам суммировались и выводились средние результаты для всего пласта.

Всего изучено 30 мацераций и подсчитано 6 000 оболочек спор и пыльцы.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПЕТРОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УГЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ[1]

Семкчинское месторождение

Пласт 1. Пласт изучен по шурфам на 4-й разведочной линии (шурфы №№ 5, 7, 8 и 9) и по 8а разведочной линии (шурф № 15) [3].

Средняя мощность пласта 0,80 *см*. Кровля — глина. Почва — глинистый сланец.

Пласт состоит из одной пачки угля неоднородного строения. Преобладает тонкополосчатый уголь с полуматовой штриховатой основой черного цвета, довольно зольный. Под микроскопом уголь представляет древесинный кларен с незначительной примесью кутикулы и смолистых тел. В большом количестве наблюдаются угловатые зерна кварца и плагиоклаза. Этот уголь постепенно местами переходит в штриховатый полуматовый, который, обогащаясь песчано-глинистым материалом, приближается к углистому сланцу. В последнем наблюдаются единичные макроспоры красно-бурого цвета (табл. III, рис. 5).

Пласт 1 был прослежен по простиранию на расстоянии более 2,5 *км* в шурфах по 4-й и 8а разведочным линиям.

[1] Характеристика типов углей дается в статье С. Н. Наумовой «К петрографической характеристике углей Буреинского бассейна» и поэтому здесь не излагается.

ЭР02807

На этом протяжении пласт изменяется по мощности и по качеству угля, расслаивается на три пачки и переходит из тонкополосчатого угля в штриховатый и более зольный, а шурфе № 5 замещается углистым сланцем (рис. 1).

Пласт II. Шурф № 40. Общая мощность угля 1,18 м. Кровля — глина. Почва — глинистый сланец.

Уголь сильно выветрелый, штриховатый, полублестящий, с мерцающим блеском в верхней пачке и полуматовый, более зольный, в нижней (табл. II, рис. 7).

По микроструктуре уголь является клареном и состоит главным образом из гелефицированных стеблевых элементов, превратившихся в витрен и ксило-витрен, с очень

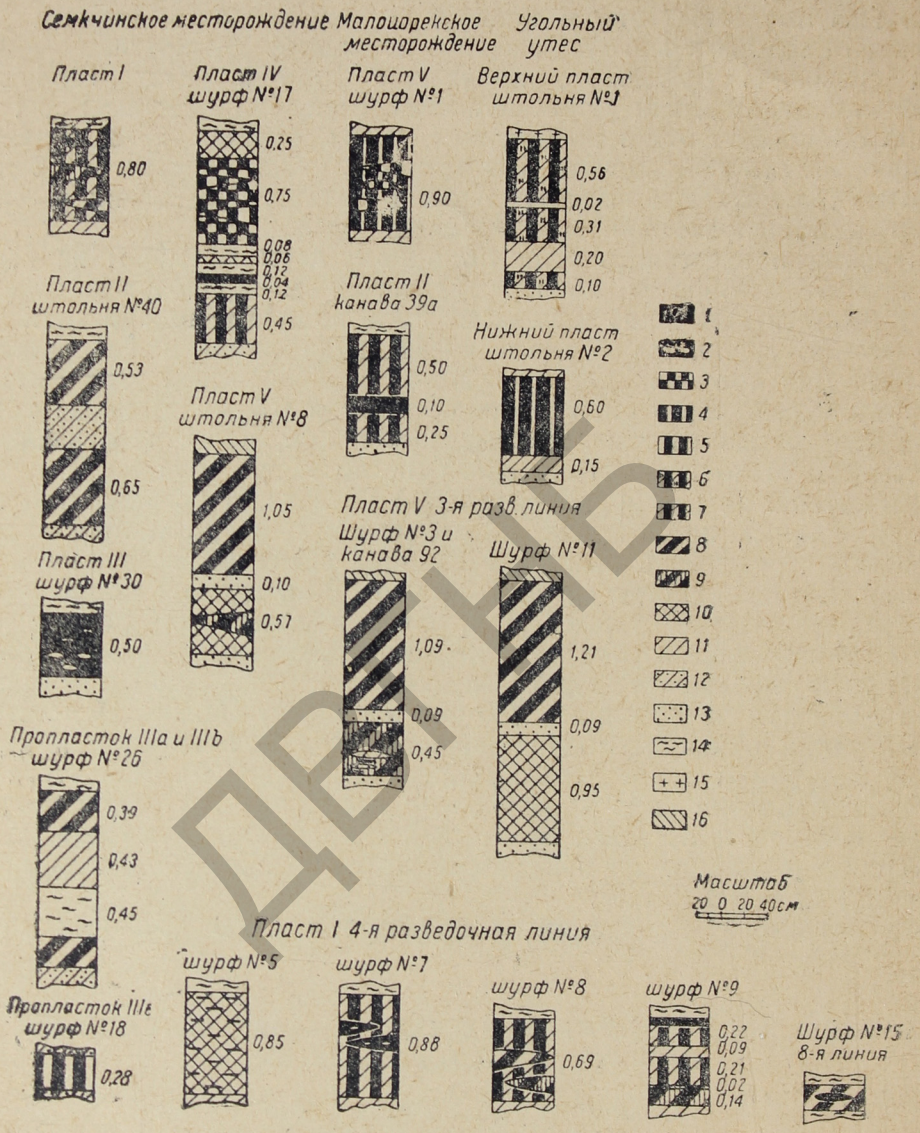


Рис. 1. Петрографическое строение пластов угля.

1 — однородно-блестящий; *2* — однородно-блестящий, минерализованный; *3* — неясно-полосчатый; *4* — грубополосчатый; *5* — тонкополосчатый; *6* — тонкополосчатый углефицированный; *7* — тонкополосчатый зольный; *8* — штриховатый; *9* — штриховатый зольный; *10* — углистый сланец; *11* — глинистый сланец; *12* — песчано-глинистый сланец; *13* — песчаник; *14* — глина; *15* — порфирит; *16* — растительный слой.

незначительной примесью мелких фюзенизированных фрагментов. Последние более распространены в верхней пачке. Обрывки кутикулы, микроспоры и пыльца встречаются в малом количестве. Кутикула нередко окружает листья, превращенные в бесструктурную витреноподобную массу.

Из минеральных примесей наблюдается значительное количество угловатых зерен кварца и плагиоклаза, которые распределены в гумусовой массе, заполняя промежутки между стеблевыми элементами (табл. II, рис. 8).

Исходный материал и характер его превращения в уголь в обеих пачках одинаковы. Верхняя пачка отличается от нижней большим содержанием фюзенизированных тканей и меньшим количеством глинисто-гумусовой массы и кварцевых зерен. В ниж-

ДВГНБ

ЭР02807

ней части пласта в момент отложения приносилось большее количество песчано-глинистого материала.

Пласт III. Шурф № 30, мощность угля 0,50 *м*. Кровля — глина. Почва — песчаник. Из пласта был взят один образец блестящего угля черного цвета в виде прослойков — 0,2—1 *см*, чередующихся с серыми кварцевыми прослойками. Этот уголь сильно перемят и разбит мелкими трещинами, также заполненными кварцем. Количество блестящего угля около 70%. В тонком шлифе уголь представляет чередование непрозрачных или местами просвечивающих красно-бурым цветом полосок витрена и полосок вторичного кварца. Полоски витрена расщеплены по краям и заполнены кварцем. В большинстве случаев в них находятся мелкие кварцевые зерна.

Данный образец характеризует лишь определенный слой пласта и по нему трудно судить о характере всего пласта, который, по данным Ц. Л. Гольдштейн, является очень зольным.

Пропластки IIIa и IIIb, изученные в шурфе № 26, представлены штриховатым полублестящим углем, как и в первой пачке пласта II.

Пропласток IIIc. Шурф № 24. Мощность угля 0,61 *м*. Уголь штриховатый, сильно выветрелый и более зольный, чем в пропластках IIIa и IIIb, почти непрозрачный в тонком шлифе, с полосками бурой глины.

Пропласток IIIe. Шурф № 18. Кровля и почва — песчано-глинистый сланец. Мощность угля — 0,28 *м*.

Уголь тонкополосчатый, сильно выветрелый, полуматовый. В тонком шлифе он почти непрозрачен и состоит из чередования полосок витрена и основной массы с единичными обрывками желтой кутикулы и с значительным количеством более или менее окатанных кварцевых зерен.

Пласт IV. Шурф № 17 с полезной мощностью угля 1,24 *м*. Кровля — углистый сланец, переходящий выше в глину.

Первая пачка угля, мощностью 0,75 *м*, состоит из плотного тонкополосчатого, не очень зольного угля, переходящего местами в неяснополосчатый (табл. I, рис. 5). В тонком шлифе наблюдается бурая окраска. Преобладают стеблевые элементы в стадии витрена и ксило-витрена (табл. I, рис. 6). Также много листьев, часто содержащих по одному или несколько смолистых тел. Такие листочки, возможно, принадлежат хвое (табл. III, рис. 6). В витреновых полосках наблюдается клеточное строение, похожее на коровую ткань (табл. II, рис. 7). Уголь содержит мало основной массы и кластического материала. Споры и пыльца желтого цвета присутствуют в небольшом количестве.

Между первой и второй пачкой находятся прослои глины и углистого сланца и один прослоек однородно-блестящего угля мощностью 0,04 *м*; ниже — глина.

Вторая пачка угля, мощностью 0,45 *м*, состоит из тонкополосчатого угля, но более зольного, чем в верхней пачке (табл. II, рис. 4 и 5). Встречаются единичные линзы фюзена. Прозрачность в тонком шлифе меньшая, чем в верхней пачке. Таким образом, весь пласт в целом состоит из тонкополосчатого угля, менее зольного, чем в пласте I, с переходами в неяснополосчатый уголь. По микроструктуре уголь представляет кларен, состоящий из стеблевых элементов в стадии витрена и ксило-витрена и большого количества листьев. Микроспоры и пыльца встречаются в небольшом количестве.

Пласт V. По сводной колонке полезная мощность 1,62 *м*.

Уголь штриховатый, сравнительно малозольный, представленный мелкими плотными плитчатыми кусочками. В тонком шлифе уголь коричнево-бурый, с преобладанием основной гумусовой массы, содержащий большое количество смолистых тел. Последние встречаются или единично, или скоплениями (табл. III, рис. 7). Цвет их варьирует от желтого до оранжевого. Иногда они напоминают макроспоры (табл. III, рис. 9). Кутикула встречается в незначительном количестве в виде буроватых полос. Микроспор и пыльцы довольно много. Они буроватого цвета, с расплывчатыми контурами. Единичны мелкие линзочки фюзена.

Нижняя пачка представляет переслаивание штриховатого очень зольного угля, близкого к углистому сланцу. Она образовалась, повидимому, в более прибрежной зоне, на что указывает выклинивание угля и замещение его углистым сланцем с большим количеством кластического материала.

На основании петрографического изучения углей Семкчинского месторождения можно сказать, что все угли являются гумусовыми и состоят из остатков тканей высших растений и кутинизированных элементов. Степень углефикации углей невелика, на что указывает их слабый блеск и достаточная прозрачность. В тонких шлифах они имеют буроватые оттенки. Наблюдаемая малая прозрачность некоторых шлифов должна быть отнесена за счет выветривания образцов.

Согласно классификации Грюнера, угли по своим химическим свойствам являются каменными, длиннопламенными (С от 76—77%, Н — 5,69%, при максимальном содержании летучих 49,38% на органическую массу).

Повидимому, вследствие сильного выветривания угли обладают некоторыми признаками бурых углей, а именно: они оставляют бурую черту

на фарфоровой пластинке, и некоторые образцы дают бурое окрашивание жидкости при действии на них едкой щелочью.

По микроструктуре угли представляют древесинный кларен с незначительной примесью кутинизированных элементов и с большим количеством мелкокластического материала.

Образование угольных пластов происходило в сильно увлажненных условиях, что способствовало остудневанию растительных тканей и превращению их в витрен и ксило-витрен. Большая зольность угля указывает на постоянный принос мелкокластического материала.

Таблица 1

Распределение типов углей Семкчинского месторождения по пластам

Типы	Количество, %		Пласты
Однородно-блестящий . .	11		I и III
Неясно полосчатый	12		IV, верхняя пачка
Тонкополосчатый, мало зольный	2	24	IV, „ „
Тонкополосчатый, зольный	22		I, IV, нижняя „
Штриховатый	48	53	I, II, V, верхняя пачка
Штриховатый зольный, . .	5		I, V, нижняя пачка

Минеральные зерна принадлежат главным образом кварцу и плагиоклазу; в меньшем количестве встречается хлоритоподобный минерал. Преобладающей разновидностью является штриховатый уголь, составляющий 53%, и тонкополосчатый уголь, составляющий 24%. Распределение разновидностей по пластам и пачкам дается в табл. 1 и в разрезах (рис. 1).

Малоиорекское месторождение

Пласт I. Канава 55. Пласт состоит из 14 пачек угля. Суммарная полезная мощность 2,81 *м*. Образец взят из наиболее мощной и наиболее характерной для данного пласта третьей пачки снизу, мощностью 0,60 *м*.

Уголь черного цвета, с угловатым изломом, плотный, полублестящий, малозольный, тонкополосчатый, с полосками блестящего угля — 0,2—0,05 *см*. Уголь сильно выветрелый и на выветрелых плоскостях полуматовый. Расщепляется на тонкие плитки. На плоскостях напластования наблюдается матовый уголь, мелкие блестки песка и круглые бурые сплющенные образования диаметром до 4 *мм* — похожие на макроспоры. При мацерации оболочки этих образований слабо просветляются и имеют буровато-желтый цвет, но остаются довольно твердыми. Под микроскопом в них обнаруживается крупноклеточное или крупноячеистое строение, напоминающее строение кутикулы, но с более толстыми стенками.

По микроструктуре уголь представляет кларен и состоит главным образом из крупных стеблевых элементов, превращенных в ксило-витрен и витрен, небольшого количества основной массы ксило-витренового характера со включением листьев и обрывков кутикулы светложелтого цвета. Примесь кварцевых зерен незначительная. Встречен обрывок толстой кутикулы со слабо намечающимися зубчиками (табл. III, рис. 10). Микроспоры и пыльца немногочисленны и обычно плохой сохранности, с расплывчатыми контурами буроватого цвета.

Судя по макроскопическому полевому описанию Ф. А. Бочковского [2], в пласте преобладает описанная выше разновидность угля, и меньшее значение имеет тонкополосчатый зольный и штриховатый уголь с крупными единичными линзами блестящего угля до 30 *см* длиной. Последние две разновидности слагают верхнюю часть пласта.

Таким образом, пласт I сложен неоднородным углем, причем в верхней части пласта преобладают более зольные разности, в нижней — менее зольный уголь.

Пласт II. Канава 39. Общая мощность угля 0,85 *м*. Почва пласта — глинистый сланец. Кровлей служит вязкая глина.

Уголь представлен одной пачкой, которая сложена полуматовым тонкополосчатым зольным углем, местами переходящим в грубополосчатый. В шлифе уголь мало прозрачен и имеет бурый оттенок. Главную массу угля составляет вещество ксило-витренового характера с большим количеством мелких угловатых зерен кварца и глинистого материала, отчего уголь мало прозрачен. Наблюдаются обособленные немногочисленные линзочки ксило-витрена и витрена толщиной менее 0,1 *см*. Некоторые из них претерпели фюзенизацию и почернели [11].

В шлифе наблюдается значительное количество побуревшей кутикулы плохой сохранности, равномерно распределенные по шлифу смолистые светложелтые тела и единичные споры и пыльца с сильно побуревшими оболочками.

Слой блестящего, так называемого «сотового», угля, мощностью 0,1 *м*, является тускло блестящим, приближающимся к матовому, благодаря выветриванию. Этот уголь

ЭР02807

очень хрупкий и имеет крупную глазковую отдельность. Глазки достигают 1 *см* в диаметре (табл. I, рис. 1).

Цвет угля черный, излом мелкораковистый, черта черная. В тонком шлифе уголь сильно трещиноватый и обнаруживает характер витрена. Местами он слабо просвечивает красно-бурым цветом и не обнаруживает никакой структуры.

В аншлифе уголь обнаруживает намеки на клеточное строение, выраженное мелкой прерывающейся штриховатостью (табл. I, рис. 3).

Второй пласт, таким образом, является довольно зольным и состоит из кларена, засоренного песчано-глинистым материалом с преобладанием основной массы над форменными элементами. Большая выветрелость угля сказывается на его микроструктуре (малая прозрачность основной массы и почернение витрена и ксило-витрена).

Прослой витрена представляет или отдельный кусок древесины, а возможно состоит из двух-трех отдельных элементов, плотно прижатых друг к другу. Большая хрупкость угля не позволяет сделать аншлиф по всей мощности угля, а макроскопически уголь является однородным, без заметной слоистости.

Пласт IV. Канава № 1. Пласт состоит из 6 пачек угля с суммарной мощностью 2,60 *м*. Почвой и кровлей пласта служит глинистый сланец.

Петрографическому изучению подвергся уголь из четвертой пачки снизу, мощностью 1,05 *м*. По описанию Ф. А. Бочковского [2], все угли этого пласта являются более или менее сходными. Почва этой пачки угля — глинистый сланец, кровля — вязкая глина с прожилками угля. Уголь представлен полублестящим тонкополосчатым плитчатым углем, сравнительно малозольным. Под микроскопом он прозрачен, бурого цвета, кларенового строения и состоит из основной ксило-витреновой массы и такого же количества витреновых и ксило-витреновых, реже ксило-фюзеновых, линз значительных размеров. Витреновые линзочки обнаруживают клеточное строение. Клетки иногда заполнены желтой смолой. Кутинизированные элементы (кутикула, споры) и смола встречаются в незначительном количестве. Кутикула встречается скоплениями и имеет плохую сохранность.

Глинистый материал присутствует в незначительном количестве. Мелкие зерна кварца и полевого шпата наблюдаются в гораздо меньшем количестве, чем в пласте II.

Отличие пласта IV от пласта II заключается в меньшем засорении неорганическим материалом и в присутствии более крупных стеблевых элементов среди основной массы, отсутствие толстой кутикулы.

Пласт V. Наклонный шурф № 1. Пласт состоит из одной пачки угля, мощностью 0,80 *м*. Почва и кровля — глинистый сланец.

Уголь полублестящий, грубополосчатый, сравнительно малозольный, состоящий из чередования более широких полублестящих полос с менее широкими (до 1 *см* толщины) полосами блестящего угля. Цвет черный; излом неправильный, угловатый; черта коричневая. Среди этого угля наблюдается тонкополосчатый малозольный уголь, такой же как в пласте IV.

Уголь пласта V в шлифе очень сходен с углем пласта IV и отличается от него более темной окраской основной массы и менее крупными линзочками витрена, в которых часто наблюдаются годичные кольца (табл. I, рис. 4).

Таким образом, угли изученных пластов Малоиорекского месторождения очень сходны между собой. Они представлены гумусовыми полосчатыми углями с чередованием полос блестящего и полублестящего или полуматового угля. Лишь в одном пласте II встречен однородно-блестящий уголь в 0,10 *м* мощности. В пласте V полосы витрена увеличиваются в мощности и уголь приобретает характер грубополосчатого. Все угли в тонких шлифах прозрачны, просвечивают бурым цветом. При сравнении углей с углями Семкчинского месторождения наблюдается их большое сходство по исходному материалу и по характеру превращения его в уголь. Количество кластического материала в малоиорекских углях значительно меньше, чем в углях семкчинских. По химическим свойствам угли относятся к каменным длиннопламенным углям (C° от 68—69,5%, H° от 4—5%, в среднем V° — 50%, $W^{д}$ — 6%). Меньший блеск углей и меньшее содержание углерода заставляют признать их менее углефицированными, чем угли Семкчинского месторождения.

Месторождение на Угольном утесе по правому берегу р. Бурéи

Угли данного месторождения взяты из штолен № 1 и № 2, пройденных по пластам на 10 *м*. Уголь верхнего пласта из штольни № 1 несколько отличается от вышеописанных своим блеском с сероватым металлическим оттенком и непрозрачностью в тонких шлифах. Он является более углефицированным, ввиду непосредственного залегания под порфиритом (см. рис. 1).

Уголь нижнего пласта из штольни № 2, которая расположена ниже штольни № 1 на десятки метров, имеет более низкую степень углефикации, но все же выше, чем

ЭР02807

угли Малоиорекского месторождения, что сказывается на меньшей прозрачности его в тонком шлифе. По характеру исходного материала угли обоих пластов не отличаются от углей Малоиорекского месторождения.

Верхний пласт. Штольня № 1. Полезная мощность 0,97 *м*. Кровля — рогово-обманковый порфирит.

Уголь тонкополосчатый, зольный, полублестящий, черный с сероватым металлическим оттенком. Излом угловатый, черта черная. Уголь представлен двумя пачками, разделенными прослоем глинистого сланца в 0,10 *м*.

В тонком шлифе уголь непрозрачен. В аншлифе наблюдается чередование блестящих полос витрена иногда с мелкой ноздреватостью, изредка фюзена и черных полос гумусово-глинистой массы со значительным количеством мелких зерен кварца, реже полевого шпата (табл. II, рис. 6); кутинизированных элементов не наблюдается. По-видимому, они незаметны, вследствие высокой степени углефикации.

Исходным материалом для образования угля послужили стеблевые элементы, подвергшиеся сильной гелефикации.

Химический анализ образцов, взятых из верхней и средней части пласта, приводится в табл. 2.

Таблица 2

	Технический анализ, %								
	$W^л$	$A^л$	$A^с$	$S^л$	$S^с$	$V^л$	$V^г$	$Q^р$, *кал*	$Q^о$, *кал*
Верхний пласт середина . .	1,98	47,40	48,35	0,30	0,31	3,83	7,56	3894	7700
Верхний пласт верх	1,86	23,04	23,47	0,42	0,43	2,73	3,63	6095	8115

Элементарный анализ, %											
на рабочее топливо				на сухое вещество				на органическую массу			
$H^р$	$C^р$	$N^р$	$O^р$	$H^с$	$C^с$	$N^с$	$O^с$	$H^о$	$C^о$	$N^о$	$O^о$
1,96	44,44	0,79	3,13	2,0	45,34	0,80	3,19	3,89	88,31	1,37	6,43
2,41	63,21	—	—	2,46	64,41	—	—	3,23	84,64	—	—

Примечание. Анализы произведены в брикетной лаборатории Московского горного института имени Сталина.

Нижний пласт. Штольня № 2, мощность угля 0,60 *м*. Кровля — глинистый сланец. Почва — глинистый сланец с прослоями угля.

Уголь грубополосчатый, полуматовый, но менее зольный и менее блестящий, чем уголь верхнего пласта. Уголь плотный, черного цвета, излом неправильный, близкий к раковистому, черта темнокоричневая. На поверхности образца наблюдаются бурые железистые налеты и белые пленочки кальцита.

Под микроскопом уголь мало прозрачен и представляет кларен, состоящий из комковатой красно-бурой основной массы с одинаковым количеством красно-бурых и почерневших линзочек ксило-витрена, реже витрена и фюзена. Кутинизированные элементы, как кутикула и микроспоры, встречаются в небольшом количестве. Они буроватого цвета и плохой сохранности (расплывчатые контуры).

Исходным материалом угля этого пласта служили стеблевые элементы с очень незначительным количеством кутикулы и микроспор. Образование угля происходило в довольно обводненном болоте, на что указывает сильное остудневание растительных тканей и превращение их в основную массу. Малая прозрачность угля в проходящем свете отличает его от углей Малоиорекского месторождения. Это подтверждается и химическими свойствами. Так, количество углерода в углях Малоиорекского месторождения в среднем 68%, а здесь 80%. По сравнению с углем верхнего пласта (C° — 92,95%), нижний пласт является менее углефицированным (см. рис. 1).

ЭР02807

АВГНБ

Район р. Агдыньи (Чекундинское месторождение)

Образец из уклона № 2. Уголь значительно меньше углефицированный, чем угли семкчинские и ургальские. Уголь полублестящий, черного цвета, с тусклым блеском, с раковистым изломом, местами неяснополосчатый, переходящий в тонкополосчатый; очень легкий, малозольный. Среди кусков угля наблюдаются отдельные куски витрена с заметным невооруженным глазом древесным строением и с тусклым блеском. На плоскостях напластования наблюдается твердый фюзен, совершенно не пачкающий руки. В тонком шлифе уголь прозрачен, буроватой окраски, более светлый, чем во всех изученных месторождениях. Наблюдается переслаивание полосок основной массы с полосами и линзами витрена, имеющими комковатое строение. В основной массе светлобурого цвета четко выделяются яркожелтые микроспоры и пыльца хорошей сохранности, полоски тонкой яркожелтой кутикулы и линзы бурого ксило-витрена. В аншлифе наблюдается большое количество листьев, окаймленных кутикулой. Смолистых тел и фюзена не наблюдается. Кластического материала в угле почти нет. Встречаются лишь единичные мелкие зерна кварца и плагиоклаза.

Этот уголь по своей светлой окраске в тонком шлифе, по тусклому блеску и по хорошей сохранности кутинизированных элементов резко отличается от углей других месторождений.

По химическим свойствам он характеризуется повышенным содержанием влаги ($W^л$ — 16%) и малой зольностью (A^c — 13%).

По остальным данным уголь не отличается от углей Семкчинского месторождения.

Ургальское месторождение

Из Ургальского месторождения имеются образцы из пласта «Чагдамын», из пласта «Сатанки» и из участка Чемчуко.

Пласт «Чагдамын». Пласт представлен одним образцом из шурфа № 8 с глубины 20 *м*. Макроскопически уголь тонкополосчатый, полублестящий, очень тонкослоистый, с единичными полосами витрена до 4—5 *мм* толщиной, единичными полосками фюзена шириной в 2 *мм* и многочисленными мелкими линзочками, ясно выступающими в аншлифе.

Уголь такого же типа, какой встречается в пласте «Сатанки» (см. ниже). На плоскостях отдельности наблюдаются белые пленки кальцита. Весь образец разбит рядом вертикальных трещин.

В тонком шлифе уголь прозрачен, имеет темнокрасные оттенки. Красноватые линзы и полосы витрена, пронизанные трещинами, чередуются с полосами основной массы с значительным количеством мелкокластического материала. Микроспор и кутикулы не видно. Основная масса — коричневого оттенка, со штрихами витрена, как это обычно наблюдается в штриховатом угле. Здесь присутствует большое количество фюзена в виде крупных линз с заплывшими клетками и много мелких кусочков фюзена в виде остроугольных обрывков клеточных стенок.

Встречаются единичные смолистые тела и линзочки желтоватой глины.

Пласт «Сатанки». Пласт вскрыт в шурфе № 1, по 1-й разведочной линии на глубине 19 *м*. Общая мощность 1,04 *м*; из них породы 0,35 *м* (рис. 2). Почва и кровля — серый глинистый сланец (образцами не представлены). Пласт изучен от почвы до кровли.

Он состоит из четырех пачек угля различного петрографического строения. В этих пачках присутствуют следующие типы углей.

1. Тонкополосчатый, полублестящий уголь с линзами витрена, расположенными через 1—2 *см*. Под микроскопом уголь обнаруживает клареновый характер и состоит главным образом из гелефицированной красно-бурой массы с немногочисленными кутинизированными элементами (кутикула, споры, пыльца) и линзочками витрена. Из минеральных примесей наблюдаются мелкие немногочисленные угловатые зерна кварца и плагиоклаза, рассеянные в основной гелефицированной массе.

2. Тонкополосчатый, полублестящий уголь с редкими полосами витрена, с промежутками в 4—5 *см*. Под микроскопом наблюдается преобладание мелких стеблевых элементов в виде витрена и ксило-витрена, резко отграниченных от основ-

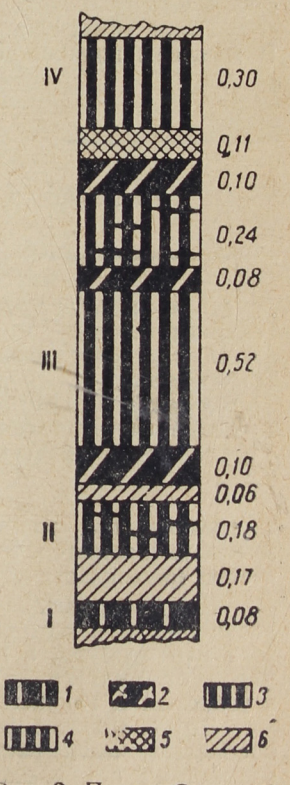


Рис. 2. Пласт „Сатанки", шурф № 1, 1-я разведочная линия.

1 — грубополосчатый уголь; *2* — тонкополосчатый уголь с редкими полосами витрена; *3* — тонкополосчатый уголь; *4* — тонкополосчатый уголь с фюзеном; *5* — углистый сланец; *6* — глинистый сланец.

ЭР02807

ной массы. Последняя имеет незначительное распространение и заполняет промежутки между форменными элементами. Количество кластического материала меньше, чем в первой разновидности. Как в той, так и в другой разновидностях присутствует фюзен, главным образом в виде мелких линзочек и обрывков клеточных стенок. Количество его не превышает 4—5%. Фюзен встречается со смятыми клетками и с постепенными переходами в ксилен и витрен (табл. II, рис. 3).

Также встречается фюзен с утолщенными клеточными стенками (табл. I, рис. 10). Единично наблюдаются овально округлые тела фюзенового характера (табл. III, рис. 8).

3. Тонкополосчатый, полублестящий, довольно зольный уголь, переходящий в полуматовый уголь, с значительным содержанием фюзена в виде линзочек до 3—4 *мм* толщины, расположенных большей частью горизонтальными слоями. По этим слоям с фюзеном уголь легко раскалывается, и на плоскостях напластования наблюдаются пластинки фюзена с шелковистым блеском.

В тонком шлифе уголь прозрачен, красно-бурого цвета, с большим количеством крупных и мелких стеблевых элементов в стадии фюзена, большей частью мелкоклеточного, с заплывшими клетками. Также встречается значительное количество фюзенизированных стеблей с намечающимися годичными кольцами (табл. III, рис. 1—2). Полоски витрена без заметной структуры. В основной массе красного оттенка наблюдается много мелкого кластического материала. В участках с увеличенным содержанием зольного материала прозрачность уменьшается. Кутикулы и спор мало, и они плохо выделяются в шлифе, вследствие буроватого цвета и расплывчатых контуров.

Наблюдаются единичные желтые смолистые тела. Все растительные остатки подвергались сильному остудневанию.

4. Грубополосчатый плотный полублестящий уголь с широкими (до 10 *мм* толщиной) полосками витрена, которые заключены в полублестящий уголь, состоящий из чередования мелких тонких штрихов блестящего угля и полуматового зольного вещества.

Под микроскопом уголь мало прозрачен, красно-бурого цвета. Блестящие полосы витрена бесструктурны, со слабо намечающимся комковатым строением и с вертикальными трещинами. В аншлифе в витрене на периферии отчетливо выступает клеточное строение. Полублестящие полосы под микроскопом состоят из мелких листьев, представляющих линзы ксило-витрена, окруженные узкой светложелтой полоской кутикулы, и узкие полоски и линзы из мелкокластического материала, смешанного с основной бурой массой.

Пласт «Сатанки» сложен главным образом тонкополосчатым полублестящим углем. В меньшем количестве присутствует тонкополосчатый полуматовый уголь с большим количеством (до 10%) фюзена, в виде мелких линз до 1 *мм* толщины (в единичных случаях до 3 *мм*). Грубополосчатый уголь присутствует только в нижней части пласта и притом в очень небольшом количестве.

Таблица 3

Разновидности угля	Содержание угля в пласте, %	№ пачек, содержащих данную разновидность
Грубополосчатый уголь	6	1
Тонкополосчатый полублестящий уголь с частыми полосами витрена	38	3 и 4
Тонкополосчатый полублестящий уголь с редкими полосами витрена	22	3
Тонкополосчатый полуматовый уголь с большим количеством фюзена .	34	2 и 3

Процентное соотношение разновидностей угля в пласте «Сатанки» дается в табл. 3.

В тонких шлифах уголь пласта «Сатанки» имеет красноватые оттенки и не очень хорошую прозрачность. В участках с увеличенным количеством песчано-глинистого материала прозрачность основной массы уменьшается. Уголь с большим количеством фюзена содержит и большее количество мелкокластического материала.

Кутинизированные элементы — листья и микроспоры — встречаются в небольшом количестве и имеют буроватую окраску и слегка расплывчатые очертания. Смолистые тела наблюдаются в незначительном количестве в виде овальных тел небольших размеров от желтого до красноватого цвета. Наблюдаются постепенные переходы угля в углистый и глинистый сланец.

Более зольные разности пласта «Сатанки» сходны с углем пласта «Чагдамын». Стеблевые части растений, выделенные при мацерации, представлены сосудистыми элементами с окаймленными порами, причем характер и величина окаймленных пор различны. Встречаются поры с широким овальным более темным ободком шириной 9 μ. Поры располагаются по вертикали в один ряд, довольно плотно друг к другу.

Другой вид пор — это более мелкие, круглые, с очень узкой каемкой, шириной 4 μ. Они располагаются в один или два ряда и не так густо, как овальные поры (рис. 4).

Уголь пласта «Сатанки» имеет сходство с углем нижней пачки пласта IV Семкчинского месторождения, но отличается значительно меньшей зольностью, большим содержанием фюзена и более красным оттенком в тонком шлифе. Характерным для

ЭР02807

пласта «Сатанки» является особая чешуйчатая отдельность в витрене, ясно выраженная на плоскостях напластования (табл. I, рис. 2). Такая отдельность получилась, вероятно, вследствие давления.

По макро- и микроструктуре между более зольным углем пласта «Сатанки» и углем пласта «Чагдамын» наблюдается большое сходство. Угли обоих пластов тонкополосчатые с значительным содержанием фюзена и кластического материала. Фюзен часто имеет заплывшие клетки. Кутинизированные элементы в шлифах расплывчаты и плохо выделяются. Окраска в тонких шлифах красноватая. В более зольных участках малая прозрачность. Кластический материал присутствует, примерно в одинаковых количествах, несколько увеличиваясь в пласте «Чагдамын». Сравнивая одинаковые разновидности в том и другом пласте, можно заметить очень большое их сходство.

Участок Чемчуко

Пласт IV, шурф № 382. Макроскопически уголь тонкополосчатый с полуматовой штриховатой основой. Блестящие полосы и линзы до 5 *мм* толщины. В тонком шлифе уголь прозрачен, красно-бурого оттенка, но светлее, чем в пласте «Сатанки».

Уголь состоит из мелких линз ксило-витрена, окруженных яркожелтой кутикулой. Эти образования представляют собой листья, которые плотно прилегают друг к другу. Местами между ними наблюдаются узкие полоски мелкокластического материала. В значительном количестве присутствуют смолистые тела яркожелтого цвета, которые часто наблюдаются в линзах ксило-витрена. Листья чередуются со стеблевыми элементами, превратившимися в витрен с клеточным строением коровой ткани. В более зольных участках, которые являются преобладающими, уголь менее прозрачен и напоминает штриховый уголь Семкчинского месторождения. Кроме листьев, встречаются обособленные полосы кутикулы как тонкой, так и толстой. Последняя преобладает и очень хорошо выделяется в аншлифах. Микроспор очень мало. Фюзена почти нет.

Таким образом, уголь пласта IV из участка Чемчуко характеризуется присутствием большого количества листьев, толстой кутикулы, почти полным отсутствием спор, пыльцы и фюзена и значительной зольностью.

* * *

На основании произведенной петрографической характеристики пластов всех изученных месторождений можно выделить три группы углей, резко друг от друга отличающихся по макро- и микроструктуре.

I. Уголь с тусклым блеском, тонкополосчатый, переходящий в неясно-полосчатый. В тонком шлифе он светлобурой окраски, с яркожелтыми микроспорами и пыльцой с резко выраженными очертаниями. Характерно присутствие большого количества листьев и почти полное отсутствие фюзена и минеральных зерен. К этой группе относится образец из района Агдынья из уклона № 2.

II. Штриховатый уголь и тонкополосчатый уголь с штриховатой, реже с полублестящей, основой в значительной степени загрязненных мелкокластическим материалом. В тонких шлифах уголь прозрачен, бурого цвета, со значительным количеством смолистых тел. Микроспоры и кутикула желтые или слегка буроватые. Листья присутствуют в небольшом количестве, за исключением неяснополосчатого угля из пласта IV Семкчинского месторождения и пласта IV участка Чемчуко. Фюзена очень мало в виде мелких линзочек. Единичны макроспоры в штриховатых зольных разностях. В более зольных участках уголь почти непрозрачен. Витрен и ксило-витрен в нем с бахромчатыми контурами.

К этой группе относятся все пласты Семкчинского и Малоиорекского месторождений и из участка Чемчуко.

III. Тонкополосчатый уголь, реже грубополосчатый, главным образом с полублестящей основой, со значительным содержанием фюзена, как в виде крупных линз, так и в виде мелких фрагментов.

В тонком шлифе уголь красноватого оттенка. Микроспор немного. Они буроватого цвета с расплывчатыми контурами. Много листьев.

Количество мелкокластического материала значительно меньше, чем в группе II.

К этой группе относятся угли Ургальского месторождения — пласты «Чагдамын» и «Сатанки».

ЭР02807

Угли Угольного утеса при распределении на группы во внимание не принимались, так как они стоят особняком, вследствие высокой степени углефикации. По исходному же материалу они сходны с углями Малоиорекского месторождения.

Таблица 4

Группы	W^a %	A^c %	C^o %	Характер коксовой лепешки
I	16	16	68	Не спекается
II	5	40	71	„
III	2,5	22	77	Спекается слабо

Химические свойства трех упомянутых групп приведены в табл. 4.

Таким образом, степень углефикации увеличивается от группы I к группе III, а наибольшая зольность наблюдается в группе II.

По макро- и микроструктуре мы видим, как увеличивается степень блеска и приобретается красноватый оттенок в тонких шлифах точно в таком же порядке, т. е. от группы I к группе III.

ХАРАКТЕРИСТИКА СПОР И ПЫЛЬЦЫ В УГЛЯХ БУРЕИНСКОГО БАССЕЙНА И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ

При просмотре продуктов мацерации углей Буреинского бассейна бросается в глаза сравнительно небольшое количество спор и присутствие пыльцы. Споры бледножелтого цвета и отличаются очень тонкостенной экзиной, почему они нерезко выделяются как в шлифах, так и в продуктах мацерации. Особенно трудно рассмотреть скульптурные украшения, которые очень мелки и слабо выражены. Споры исследованных углей сильно отличаются от спор палеозойского возраста своим малым размером (в среднем от 16—30 μ) и тонкостью экзины. При сравнении буреинских спор со спорами Подмосковного бассейна [12] можно увидеть, что некоторые виды спор, как, например, споры с широкой оторочкой, вида o_1 и o_2, которые имеют большое распространение в углях Подмосковного бассейна, здесь встречены в виде единичных экземпляров и только в пласте «Сатанки». Наблюдается большое количество пыльцы хвойных и саговых. В одних пластах преобладают споры над пыльцой, в других, наоборот, преобладает пыльца и меньшим развитием пользуются споры. Из спор главным образом встречаются гладкие треугольные с трехлучевой щелью разверзания размером от 16—40 μ.

Длина отдельных лучей в спорах бывает различна и равняется или половине радиуса тела споры, или двум третям, или равна радиусу споры. Но иногда щели разверзания совсем не наблюдаются.

Споры со скульптурными украшениями встречаются в небольшом количестве размером от 20 до 50 μ, изредка до 70 μ.

Споры с оторочкой встречаются редко, но самых разнообразных видов, и часто имеют буроватую окраску. Кроме того, в значительном количестве встречаются как треугольные споры, так, повидимому, и пыльца с начавшимся прорастанием.

Большим распространением пользуется пыльца саговых овальной формы со складкой по длинной оси. Размер пыльцы от 22 до 70 μ по длинной оси, преобладает от 32—36 μ.

Пыльца хвойных тоже встречается в большом количестве и имеет размеры от 50 до 190 μ по длинной оси.

В значительном количестве во всех пластах встречаются разорванные и смятые споры и пыльца.

Споры

Все споры буреинских углей распределены на группы и виды на основании следующих признаков: 1) присутствия или отсутствия оторочки; 2) скульптуры; 3) формы тела споры и 4) размера тела споры.

ЭР02807

1. Поверхность тела споры гладкая

a. Спора треугольная. Очертание тела споры треугольное, большей частью с широкими углами, щель разверзания трехлучевая.

a_1. Длина каждого луча щели разверзания равна 1/2 радиуса тела споры. Иногда щель разверзания расходится и имеет форму треугольника (табл. IV, рис. 1, 2). Размер тела споры от 20—28 μ. Встречается почти везде, но главным образом в Семкчинском месторождении.

$a_1{}^1$. Отличается от a_1 размером (табл. IV, рис. 3, 4). Размер споры от 36—40 μ. Встречается в участке Чемчуко, пласт IV, в Семкчинском месторождении и в пласте «Чагдамын».

a_2. Спора удлиненная. Длина каждого луча щели разверзания равна 2/3 радиуса тела споры. Иногда щель разверзания имеет форму треугольника или намечается в виде складок (табл. IV, рис. 5—8). Размер споры 16—25 μ. Распространенная всюду форма, но преобладает в пластах «Чагдамын» и «Сатанки».

$a_2{}^1$. Отличается от a_2 большим размером (табл. IV, рис. 9, 10). Размер споры 36—48 μ. Встречается почти везде, но преобладает в участке Чемчуко, пласт IV.

a_3. Длина каждого луча щели разверзания равна радиусу тела споры. Иногда лучи имеют вид широких щелей. Экзина споры светложелтая, часто смятая (табл. IV, рис. 11—13). Размер споры 20—30 μ. Встречается в большом количестве в пласте «Сатанки» и в пласте II Семкчинского месторождения.

$a_3{}^1$. Отличается от a_3 большим размером (табл. IV, рис. 14, 15). Размер споры 32—54 μ. Встречается в пласте II Семкчинского месторождения, в пласте «Чагдамын» и в пласте «Сатанки» в значительном количестве.

b. Спора круглая. Очертание тела споры округлое. Щель разверзания трехлучевая. Длина каждого луча равна или 1/2 радиуса тела споры или 2/3 радиуса, или равна радиусу. Иногда щели разверзания не наблюдается. Экзина споры светложелтая (табл. IV, рис. 16, 17).

b_1. Размер споры — 20—30 μ (табл. IV, рис. 16, 17). В большом количестве встречается в пласте «Сатанки», но в малых количествах присутствует и в других пластах.

b_2. Отличается от b_1 большим размером. Щель разверзания равна или 1/2, или 2/3 радиуса (табл. IV, рис. 18, 19). Размер споры — 42—70 μ. Встречается в пласте II Семкчинского месторождения и в пласте «Сатанки».

2. Поверхность тела споры с шипами

c. Спора округлая. Очертание тела споры округлое или овальное. Экзина споры тонкостенная, с мелкими точечными шипами. Щель разверзания трехлучевая. Иногда она слегка разошедшаяся. В некоторых экземплярах щели разверзания не наблюдается.

c_1. Размер споры 20—40 μ (табл. V, рис. 1—3). Встречается почти везде.

c_2. Отличается от c_1 размером (табл. V, рис. 4—6). Размер споры — 40—65 μ. Встречается редко.

d. Спора треугольная. Очертание тела споры округло-треугольное. Экзина споры тонкостенная, с мелкими точечными шипами. Щель разверзания трехлучевая (табл. V, рис. 7—8). Размер споры — 20—47 μ. Встречается единично только в районе Агдыньи.

3. Поверхность тела споры с бугорками

e. Спора округлая или округло-треугольная. Очертание тела споры округлое или округло-треугольное. Экзина споры тонкостенная, с круп-

ЭР02807

ными редкими высокими бугорками более темной окраски. Щель разверзания трехлучевая.

e_1. Очертание тела споры округлое. Экзина споры тонкостенная, бледножелтого цвета, с крупными пальцеобразными бугорками более темной окраски. Щель разверзания трехлучевая, но имеется не всегда (табл. V, рис. 9). Размер тела споры — 28—30 μ. Встречается единично в Семкчинском месторождении в пласте III b.

e_2. Очертание тела споры округло-треугольное. Экзина светложелтая, иногда темная, покрытая крупными редкими высокими бугорками более темной окраски. Щель разверзания трехлучевая (табл. V, рис. 10, 11). Размер споры — 28—46 μ по длинной оси. Встречается в малом количестве почти везде.

4. Поверхность тела споры покрыта сетчатой скульптурой

f. Спора, покрытая сеткой с шипами. Очертание тела споры округлое или округло-треугольное. Экзина светложелтого цвета, на поверхности несет утолщения в виде переплетающейся сетки. По углам от утолщений отходят выросты в виде шипов. Щель разверзания трехлучевая, но наблюдается не всегда (табл. V, рис. 12, 13, 14). Размер споры — 30—50 μ. Встречается почти везде, но в большем количестве в пласте «Сатанки».

g. Спора, покрытая сеткой без шипов. Тело споры округлое, реже округло-треугольное, на поверхности несет утолщения в виде переплетающейся сетки различной толщины и крупности. Там, где сетка толстая, она светлее тела споры; там, где она тонкая, — темнее. Щель разверзания трехлучевая. Иногда отдельные лучи равны радиусу, но чаще их длина равна 1/2 или 2/3 радиуса споры. Иногда щель разверзания не наблюдается.

g_1. Размер споры — 22—50 μ (табл. V, рис. 15—16). Встречается везде в небольшом количестве.

g_2. Отличается от g_1 размером (табл. V, рис. 17). Размер 74 μ. Встречается единично в пласте «Сатанки».

II. Тело споры с оторочкой

1. Оторочка и тело споры гладкие

h. Округлая спора с узкой оторочкой. Тело споры округлое. Поверхность тела споры гладкая, бледножелтого цвета. Оторочка в виде узкой каемки такого же цвета. Щель разверзания трехлучевая. Иногда ее не наблюдается.

h_1. Щель разверзания трехлучевая, каждый луч равен 1/2 или 2/3 радиуса тела споры. Размер тела споры с оторочкой — 24—37 μ. Ширина оторочки 2 μ (табл. VI, рис. 1—2). Отношение диаметра споры к ширине оторочки от 12 : 1 до 18 : 1. Встречается в пластах I и V Семкчинского месторождения и в пласте «Сатанки».

h_2. Спора, аналогичная h_1, но каждый луч щели разверзания равен радиусу тела споры (табл. VI, рис. 3). Размер споры с оторочкой — 18—25 μ. Ширина оторочки 2 μ. Отношение диаметра споры к ширине оторочки от 9 : 1 до 12 : 1. Встречается единично в пласте «Сатанки».

i. Округлая спора с широкой оторочкой. Тело споры округлое. Поверхность тела гладкая, бледножелтого или буроватого цвета. Оторочка одинакового цвета с телом споры, различной ширины, с мелкой радиальной складчатостью. Щели разверзания не наблюдается. Встречается в небольшом количестве в пласте «Сатанки».

i_1. Размер споры с оторочкой — 26—38 μ. Ширина оторочки — 4—6 μ (табл. VI, рис. 4). Отношение диаметра тела к ширине оторочки равно 5 : 1.

i_2. Размер споры с оторочкой — 34—45 μ. Ширина оторочки — 8—10 μ (табл. VI, рис. 5). Отношение диаметра тела к ширине оторочки 2 : 1.

ЭР02807

j. Треугольная спора с сплошной узкой оторочкой. Очертание тела споры треугольное. Оторочка в виде узкой каемки одинакового цвета с телом споры или более темной окраски. Щель разверзания трехлучевая. Лучи равны радиусу тела. Иногда щели разверзания не наблюдается (табл. VI, рис. 6—7). Размер тела вместе с оторочкой — 20—35 μ. Ширина оторочки — 4—6 μ. Встречается единично в пластах «Чагдамын» и «Сатанки». Отношение диаметра тела к ширине оторочки 3 : 1, 4 : 1.

k. Треугольная спора с прерывистой оторочкой. Тело споры треугольное, слегка вытянутое, светложелтой, иногда буроватой окраски. Оторочка узкая, имеет форму круга или овала, описанного вокруг треугольника. В темных спорах оторочка светлее споры, в светлых — одинакового цвета со спорой. Щель разверзания трехлучевая, лучи равны ½ радиуса или радиусу тела споры (табл. VI, рис. 8—9). Размер тела по длиной оси от 22—40 μ. Ширина оторочки 4—8 μ. Встречается в пластах «Сатанки», «Чагдамын» и в пласте II Семкчинского месторождения.

l. Треугольная спора с сплошной широкой оторочкой. Тело споры треугольное, слегка вытянутое, бурого цвета. Оторочка широкая, гладкая, такого же цвета, как тело споры округлого очертания. Иногда оторочка собрана в складки по краям. Щель разверзания трехлучевая. Лучи равны радиусу тела (табл. VI, рис. 10—11). Размер тела споры с оторочкой — 46—60 μ. Размер тела по длинной оси — 22—37 μ. Отношение наибольшего диаметра к ширине оторочки — 2 : 1. Ширина оторочки — 10—18 μ. Встречается только в пласте «Сатанки».

2. Тело споры ноздреватое, оторочка ноздреватая или гладкая

m. Оторочка узкая, гладкая. Очертание тела споры округлое бледно-желтого цвета. Поверхность тела мелконоздреватая. Оторочка гладкая, в виде узкой, неодинаковой ширины каемки того же цвета, как тело споры. Иногда оторочка слегка ноздреватая (табл. VI, рис. 12—13). Размер тела споры с оторочкой — 24—36 μ. Ширина оторочки — 2—8 μ. Отношение диаметра тела к ширине оторочки сильно колеблется. Встречается единично в пласте II Семкчинского месторождения и в пласте «Сатанки».

n. Оторочка широкая и ноздреватая. Очертание тела округло-треугольное или округлое. Поверхность тела ноздреватая. Щель разверзания трехлучевая, каждый луч равен радиусу тела. Щель разверзания наблюдается не всегда. Оторочка широкая, крупноноздреватая.

n_1. Очертание тела споры округло-треугольное. Поверхность тела мелконоздреватая. Щель разверзания трехлучевая. Каждый луч равен радиусу тела. Оторочка широкая, имеет овальное очертание. Поверхность ее крупноноздреватая (табл. VI, рис. 14). Размер споры с оторочкой 54 μ. Ширина оторочки 10 μ. Отношение диаметра споры к ширине оторочки 3 : 1. Встречается единично только в пласте «Чагдамын».

n_2. Очертание тела споры округлое или овальное. Тело споры бледно-желтого цвета, крупно- или мелконоздреватое. Щели разверзания не имеется. Оторочка широкая, крупноноздреватая, овального очертания (табл. VI, рис. 15—16). Размер споры с оторочкой по длинной оси 54—80 μ. Ширина оторочки — 6—14 μ. Отношение диаметра споры к ширине оторочки колеблется. Встречается единично в пласте II Семкчинского месторождения и в пласте «Чагдамын».

3. Тело гладкое, оторочка бугорчатая

o. Оторочка с одним рядом бугорков. Очертание тела споры округлое, бледножелтого или буроватого цвета. Поверхность тела гладкая.

ЭР02807

Щель разверзания трехлучевая, но имеется не всегда. Оторочка широкая, гладкая. У основания оторочки находится ряд мелких бугорков бурого цвета.

o_1. Очертание тела округлое бледножелтого цвета. Окружено узкой темной каемкой. Оторочка гладкая, слегка складчатая, более темного цвета, чем тело споры. У основания имеет мелкие бугорки. Щель разверзания отсутствует (табл. VI, рис. 17). Размер тела с оторочкой 52 μ. Ширина оторочки 12 μ. Отношение диаметра тела к ширине оторочки 2,5 : 1. Встречается единично в пласте «Сатанки».

o_2. Отличается от o_1 большим размером тела споры, присутствием трехлучевой щели разверзания, более мелкими бугорками у основания оторочки и неясно намечающимися бугорками на самой оторочке (табл. VI, рис. 18). Размер тела споры с оторочкой 48 μ. Ширина оторочки 8 μ. Отношение диаметра тела к ширине оторочки 4 : 1. Встречается единично в пласте «Сатанки».

o_3. Отличается от o_2 отсутствием щели разверзания и каемки вокруг тела споры. Оторочка гладкая, бугорки у основания ее такой же крупности, как у формы o_1 (табл. VI, рис. 19). Размер споры с оторочкой 42 μ. Ширина оторочки 8 μ. Отношение диаметра споры к ширине оторочки 4 : 1

o_4. Тело споры округлое, буроватого цвета, окружено темной узкой каемкой, оканчивающейся зубчиками. Оторочка гладкая, более светлого цвета. Щели разверзания не имеется (табл. VI, рис. 20). Размер тела споры с оторочкой — 40—55 μ. Ширина оторочки — 10—15 μ. Отношение диаметра тела к ширине оторочки 2 : 1. Встречается единично в пласте «Сатанки».

p. Оторочка скульптурная. Очертание тела споры округлое, гладкое, бледножелтой окраски. Оторочка широкая, округлая, с мелкими точечными шипами. Встречается единично в пласте «Сатанки».

p_1. Тело споры имеет трехлучевую щель разверзания (табл. VI, рис. 21). Размер споры с оторочкой 54 μ. Ширина оторочки 14 μ. Отношение диаметра споры к ширине оторочки 2 : 1.

p_2. Тело споры окружено узкой каемкой, к которой прикреплена оторочка с мелкими точечными шипами. Край оторочки слегка волнистый (табл. VI, рис. 22). Размер споры с оторочкой 40 μ. Ширина оторочки 8 μ. Отношение диаметра тела споры к ширине оторочки 3 : 1.

4. Тело споры и оторочка с разной скульптурой

q. Оторочка скульптурная. Очертание тела споры округлое, буроватого цвета, слегка ноздреватое. Оторочка округлая, бурого цвета, покрыта мелкими точечными шипами, сливающимися в сплошные темные линии (табл. VI, рис. 24). Размер споры с оторочкой 35 μ. Ширина оторочки 8 μ. Отношение диаметра тела к ширине оторочки 2 : 1. Встречается единично в пласте «Сатанки».

q_1. Очертание тела споры округлое, буроватого цвета, с мелкими точечными шипами. Оторочка округлая, бурого цвета, тоже с точечными шипами (табл. VI, рис. 23). Размер споры с оторочкой 36 μ . Ширина оторочки 6 μ. Отношение диаметра тела к ширине оторочки 4 : 1.

r. Оторочка гладкая. Очертание тела споры округлое, бурого цвета, со слабо намечающейся крупносетчатой скульптурой. Щель разверзания трехлучевая, каждый луч равен радиусу тела споры. Оторочка гладкая, широкая, такого же цвета, как тело споры (табл. VI, рис. 25). Размер споры с оторочкой 62 μ. Ширина оторочки 12 μ. Отношение диаметра тела к ширине оторочки 3 : 1. Встречается единично в пласте «Сатанки».

s. Оторочка гладкая. Тело споры округлое, буроватого цвета, покрыто тонкой крупной, слабо намечающейся, сеткой. Оторочка бурая, пятиугольная, узкая, с утолщениями по углам, более темной окраски

ЭР02807

(табл. VI, рис. 26). Размер споры с оторочкой 60 μ. Ширина оторочки 4 μ. Отношение диаметра тела к ширине оторочки 10 : 1. Встречается единично в пласте «Сатанки».

t. Оторочка гладкая. Тело споры овальное, покрытое крупной сеткой (табл. VI, рис. 27). Оторочка узкая, по краю слабобугорчатая. Размер споры с оторочкой по длинной оси 36 μ. Ширина оторочки 6 μ. Отношение наибольшего диаметра споры к ширине оторочки 4 : 1. Встречается единично в V пласте Семкчинского месторождения.

u. Оторочка сетчатая. Очертание тела споры округлое или овальное, бледножелтого цвета. Тело споры покрыто неясно выраженной сеткой. Оторочка узкая, такого же цвета, как спора, покрытая неясно выраженной сеткой (табл. VI, рис. 28—29). Размер споры с оторочкой — 28—54 μ. Ширина оторочки — 4—6 μ. Отношение диаметра тела к ширине оторочки 4 : 1 до 8 : 1. Встречается единично в Семкчинском месторождении.

v. Оторочка сетчатая. Очертание тела споры округлое или округлотреугольное, бурого цвета, покрыто тонкой крупной сеткой. Оторочка узкая, одинакового цвета со спорой, и покрыта такой же сеткой, как тело споры. Щель разверзания трехлучевая, каждый луч равен $^2/_3$ радиуса тела споры (табл. VI, рис. 30—31). Размер споры с оторочкой — 40—60 μ. Ширина оторочки — 4—6 μ. Отношение диаметра тела к ширине оторочки 6 : 1 или 7 : 1. Встречается единично только в районе Агдыньи.

Пыльца

Пыльца разделяется на три группы: пыльца хвойных, пыльца саговых и пыльца с гладкой экзиной, мятая.

Пыльца хвойных (A, B, C)

Пыльца хвойных напоминает пыльцу хвойных из четвертичных отложений. Она характеризуется большими размерами — 30—190 μ по длинной оси, ноздреватой поверхностью, которая хорошо выражена во всех экземплярах и, большей частью, присутствием воздушных мешков. По количеству последних она разделяется на 3 группы.

A. Пыльцевое зерно ее без воздушных мешков. Похожа она на пыльцу можжевельника, осину и тополя из четвертичных отложений [5, 14].

B. Пыльцевое зерно с одним воздушным мешком.

C. Пыльцевое зерно с двумя воздушными мешками. Воздушные мешки прикреплены большим основанием, т. е. равным большему диаметру мешка или малым основанием — меньше диаметра мешка.

A. Пыльцевое зерно без воздушных мешков

A_1^1. Пыльца круглая, мелкая, диаметр — 30—40 μ (табл. VII, рис. 1).

A_1^2. Пыльца круглая, крупная, диаметр — 60—75 μ (табл. VII, рис. 2—3).

A_2. Пыльца эллипсовидная, размер по большему диаметру — 50—80 μ (табл. VII, рис. 4—6).

B. Пыльцевое зерно с одним воздушным мешком

B_1. Пыльцевое зерно эллипсовидное. Отношение ширины пыльцы к ширине воздушного мешка 2 : 1. Размер пыльцы по малому диаметру тела — 40—66 μ (табл. VII, рис. 7—9).

ЭР02807

B_2. Пыльцевое зерно округлое. Среднее отношение ширины пыльцы к ширине воздушного мешка 2 : 5 (от 1,5 : 1 до 3 : 1). Размер по малому диаметру тела — 35—76 μ (табл. VII, рис. 10—11).

C. Пыльцевое зерно снабжено двумя воздушными мешками

C_1. Пыльцевое зерно круглое.

C_1^1. Пыльцевое зерно диаметром — 30—40 μ. Пыльцевые мешки прикреплены большим основанием (равным диаметру). Отношение ширины пыльцевого зерна к ширине воздушного мешка в среднем 2,7 : 1 (табл. VIII, рис. 1—3). Размер пыльцы от 50 × 30 до 60 × 50 μ.

C_1^2. Отличается от C_1^1 большим размером. Пыльцевое зерно диаметром 92 μ. Отношение ширины пыльцевого зерна к ширине воздушного мешка 2 : 1 (табл. VIII, рис. 4). Размер пыльцы 190 × 100 μ.

C_1^3. Отличается от C_1^1 отношением ширины пыльцевого зерна к ширине воздушного мешка, которое равно 5 : 1 или 6 : 1 (табл. VIII, рис. 5—6). Размеры пыльцы от 46 × 40 μ до 10 × 70 μ.

C_1^4. Воздушные мешки прикреплены малым основанием. Пыльцевое зерно диаметром 35 μ. Отношение ширины пыльцевого зерна к ширине воздушного мешка 1,5 : 1. Размер пыльцы 75 × 45 μ. Пыльца группы C_1 похожа на современную пыльцу сосны и пихты [3].

C_2. Пыльцевое зерно эллипсовидное.

C_2^1. Пыльцевое зерно эллипсовидное. Воздушные мешки прикреплены малым основанием (меньше диамера). Пыльцевое зерно по наименьшему диаметру равно — 20—26 μ. Отношение ширины пыльцевого зерна к ширине воздушного мешка или 2 : 1 или 1 : 1 (табл. VIII, рис. 9—11).

C_2^2. Размер пыльцы от 40 × 40 μ до 76 × 60 μ. Отличается размером (табл. VIII, рис. 40).

C_2^3. Пыльцевое зерно эллипсовидное. Воздушные мешки прикреплены большим основанием (равным диаметру). Пыльцевое зерно по малому диаметру равно от 35 × 50 μ. Отношение ширины пыльцевого зерна к ширине воздушных мешков 1 : 1,5 (табл. VIII, рис. 12—13). Размер пыльцы от 80 × 60 μ до 145 × 95 μ.

D. Пыльца саговых

Пыльца саговых имеет эллипсовидную форму с заостренными концами. Экзина ее очень тонкая, бледножелтого цвета и имеет складку, идущую по длинной оси. Иногда складка расходится и имеет вид широкой щели с расходящимися концами. В зависимости от размера пыльца делится на две группы.

D_1. Пыльца размером по длинной оси — 20—30 μ. Встречается в значительном количестве в Семкчинском, Малоиорекском месторождениях, единично в Ургальском месторождении (табл. IX, рис. 8—11, 14).

D_2. Пыльца размером по длинной оси — 40—70 μ. Встречается реже, чем D_1 (табл. IX, рис. 12—13). Аналогичная пыльца саговых описана З. В. Ергольской [6] в юрских углях Кузбасса.

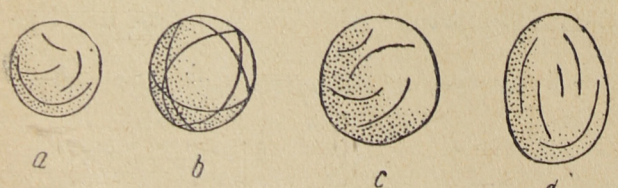


Рис. 3.

E. Пыльца с гладкой экзиной, мятая

Пыльца округлой, реже овальной формы, с гладкой бледножелтой тонкой экзиной с многочисленными или единичными складками, расположенными в разных направлениях (рис. 3, *a*, *b*, *c*). Часто пыльца бывает смятая с загнутыми краями и сплюснутая,

ЭР02807

отчего наблюдается овальная форма (рис. 3, *d*). Размер пыльцы — 26—86 μ. Преобладает — 26—35 μ. Встречается во всех пластах, но в меньшем количестве в Ургальском месторождении. Пыльца напоминает пыльцу современной лиственницы [5].

Трехлопастные образования

Во всех изученных угольных пластах встречаются, приблизительно в одинаковых количествах, образования невыясненной природы, округлой или треугольной формы, бледножелтого цвета, состоящие из трех взаимно перпендикулярных лопастей, которые иногда бывают смяты. Щели разверзания не наблюдается.

В зависимости от формы эти образования разделяются на три группы:

z_1. Очертание образования треугольное или округлое (табл. IX, рис. 1—3). Размер — 16—44 μ по длинной оси.

z_2. Очертание образования эллипсовидное с заостренными концами (табл. IX, рис. 6—7). Размер по длинной оси — 34—86 μ.

z_3. Очертание образования эллипсовидное. Поверхность покрыта бугорками, как спора вида *c*. Наблюдаются три взаимно перпендикулярные лопасти. Окраска образования светложелтая или буроватая. Размер по длинной оси — 20—30 μ. Встречается только в районе Агдыньи.

Споры с выростами

Очертание тела споры округло-треугольное или округлое, бледножелтого цвета. Трехлучевая линия разверзания имеется редко. На теле споры наблюдаются раздваивающиеся выросты (табл. IX, рис. 15—21). Эти выросты располагаются на одном из лучей линии разверзания, там где она имеется. Некоторые округлые формы, возможно, принадлежат пыльце. Размер тела по длинной оси — 20—45 μ.

Невыясненные образования

Среди продуктов мацерации встречаются невыясненные образования, пока не отнесенные ни к одной из вышеописанных групп.

Сюда относятся прежде всего округлые или овальные тела со скульптурой в виде валиков на поверхности. Количество и форма валиков различны (табл. IX, рис. 22—26). Размер по длинной оси — 30—44 μ. Некоторые из этих образований напоминают склерации грибов, описанные Штахом [18]. Размер же этих образований совсем не отвечает размеру склераций. Встречается в пласте V Семкчинского месторождения.

Другой тип образований представляет собой скопление очень тонких просвечивающих округлых клеток. Клетки бывают расположены или концентрическими кругами, или беспорядочно (табл. IX, рис. 27—28). Размер клеток — 6—14 μ. Встречаются единично в Ургальском месторождении в пласте «Сатанки».

Третий тип образований по форме напоминает пыльцу хвойных, но имеет малые размеры (около 20 μ), темнокоричневую окраску и, повидимому, более толстую оболочку, чем у спор и пыльцы (табл. IX, рис. 29). Встречается в пласте «Сатанки».

Растительные ткани

Кроме спор и пыльцы, в продуктах мацерации встречались обрывки кутикулы и сосудистые элементы. Кутикула в углях Буреинского бассейна встречается как толстостенная, так и тонкостенная. Выделено несколько видов кутикулы:

1. Кутикула тонкостенная, с удлиненными клетками, с гладкими стенками. Длина клеток в среднем 150 μ, ширина 20 μ (табл. X, рис. 1).

ЭР02807

Часто наблюдаются устьица, которые имеют овальную форму и более темную окраску, чем клетки (табл. X, рис. 2).

2. Кутикула с более широкими и короткими клетками размером 60 × 30 μ. Устьица состоят из нескольких клеток и не отличаются по окраске (табл. X, рис. 3).

3. Кутикула очень тонкая, с извилистыми стенками. Встречаются неясно выраженные устьица. Размер клеток от 160 × 12 μ до 45 × 27 μ. Эта кутикула встречается реже и найдена в пласте «Сатанки» и в пласте IV участка Чемчуко (табл. III, рис. 5 и табл. X, рис. 4).

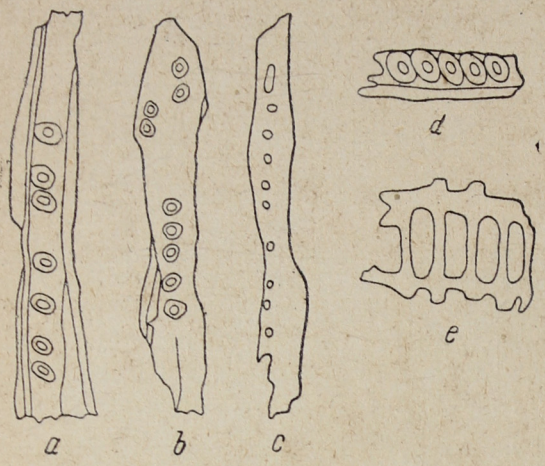


Рис. 4. Поры.

4. Кутикула с утолщенными клетками многоугольной формы, с гладкими стенками. Размер клеток 20 μ (табл. III, рис. 4).

5. Кутикула с толстыми гладкими стенками. Размер клеток 60 × 24 μ. Ширина стенок 8 μ (табл. X, рис. 5).

Сосудистые элементы встречаются почти во всех продуктах мацерации и имеют различное строение. Так, встречаются элементы с порами овальной формы, окруженными широкой темной каймой (рис. 4, *a*, *d*). В других элементах кайма вокруг пор более узкая и поры имеют округлую форму (рис. 4, *b*). В третьих формах кайма совсем не наблюдается, а видны лишь мелкие отверстия — поры (рис. 4, *c*).

Более редко встречаются сосуды с лестничными утолщениями (рис. 4, *e*).

Аналогичные сосудистые элементы с порами и кутикулы № 2 и 4 наблюдались З. В. Ергольской [6] в юрских углях Кузбасса.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СПОР И ПЫЛЬЦЫ ПО ПЛАСТАМ

Район р. Агдыньи (Чекундинское месторождение)

Споровому анализу подвергся один образец неясно полосчатого полублестящего угля из уклона № 2. В препаратах встретилось много спор и пыльцы. Общее количество пыльцы 57,5%, из них пыльцы хвойных 25,5% и пыльцы саговых 8,5%. Общее количество спор 43% [1]. Преобладают гладкие треугольные споры вида a_2 и a^1_2 (12%). Значительный процент падает на долю спор со скульптурными украшениями вида g_1 (5%) и на долю спор с оторочкой вида v (4%). Встречен особый вид трехлопастного образования, не встреченный более ни в одном пласте. Это крупнобугорчатое, овальной формы, образование буроватой окраски с тремя взаимно перпендикулярными лопастями. Количество этого вида $z_3 = 6\%$. В значительном количестве встречаются формы спор и пыльцы с выростами — 12,5% (табл. 5 и XI — в конце работы).

Из других форменных элементов встречается кутикула, количество которой очень незначительно.

Таблица 5

Споры без оторочки						Споры с оторочкой		Пыльца						Споры с выростами	Z	Z_3	Невыясненные формы
гладкие		скульптурные						хвойных			саговых		мятая				
a_2	a^1_2	c_1	d	e_2	g_1	q_1	v	A	B	C	D_1	D_2	E				
10,5	1,5	0,5	2,5	2,0	5,0	1,0	4,0	7,0	12,0	6,5	8,0	0,5	1,5	12,5	14,0	6,0	5,0

[1] Общее количество спор и пыльцы перечислено на 100%, куда не вошли все невыясненные формы, трехлопастные образования и проросшие формы спор и пыльцы с выростами.

ЭР02807

Участок Чемчуко

Споровому анализу подвергся один образец из пласта IV, шурф № 382. В продуктах мацерации встречается очень малое количество спор и пыльцы. Это один из самых бедных спорой и пыльцой образец.

Преобладающим элементом является пыльца, на долю которой приходится 64%; на долю спор — 36%. Пыльца хвойных составляет 20%, пыльца саговых — 19%, пыльца гладкая мятая — 16%.

Из спор преобладают виды с выростами a_2 и a_2, которые встречаются, приблизительно, в равных количествах (табл. 6 и XI — см. в конце работы). Оболочки спор имеют светложелтую окраску; часто наблюдаются смятые экземпляры.

В небольшом количестве встречаются обрывки тонкостенной кутикулы с извилистыми стенками.

Таблица 6

Споры без оторочки								Споры с оторочкой h	Пыльца						Споры с выростами	Z	Невыясненные формы
гладкие					скульптурные				хвойных			саговых		мятая			
a^1_1	a_2	a^1_2	a_3	b_1	e_2	g_1	g_2		A	B	C	D_1	D_2	E			
3,5	7,5	10,0	0,5	2,5	0,5	4,0	1,0	1,0	6,5	7,0	3,5	11,5	7,5	16,0	8,0	5,0	5,5

Малоиорекское месторождение

Споровому анализу подверглись образцы из пластов I, II, IV и V, по одному образцу из каждого пласта (табл. 7 и XII — см. в конце работы).

Пласт I. В продуктах мацерации встречается значительное количество спор и пыльцы.

Преобладает пыльца — 71,0%. Из них пыльца хвойных составляет 34%, пыльца саговых 20,5%. Спор — 29%. Из них в значительном количестве встречаются виды a_2, a_3, a_4, b_1. Встречены споры с оторочкой вида u = 1,5% (табл. 7). Оболочки спор имеют светложелтую окраску, встречаются обрывки кутикулы в незначительном количестве.

Образец угля очень быстро подвергается обработке смесью Шульце, а также растворяется в щелочи, но дает худшие результаты, чем в смеси Шульце.

Пласт II. Мацерации подвергся один образец из пласта. В продуктах мацерации встречается значительное количество спор и пыльцы и много кутикулы.

Преобладает пыльца, которая составляет 88%. Из них пыльца хвойных составляет 41,5%, пыльца саговых 24%. Общее количество спор очень незначительно (12%). В одинаковых количествах встречаются споры вида a_2 (3%) и вида g_1 (3%), вид a_3 — 2%. Оболочки спор имеют светложелтую окраску и часто бывают смяты. Встречаются сосуды с окаймленными порами. Таким образом, этот пласт характеризуется значительным преобладанием пыльцы над спорами.

Пласт IV. Изучению подвергся один образец из четвертой пачки. В продуктах мацерации встречается исключительно мало спор и пыльцы.

Преобладает пыльца, которая составляет 90,5%. На долю пыльцы хвойных приходится 53%, на долю пыльцы саговых 17,5%, пыльцы гладкой мятой вида E — 6%. Общее количество спор — 9,5%. Из них на долю вида a_1 и a_2 приходится 3,5% и на долю b_1 и b_2 — 4,5%.

Оболочки спор имеют светложелтую окраску. Обрывки кутикулы и сосуды с окаймленными порами встречаются редко. Много разорванных оболочек спор.

Пласт IV, так же как и пласт II, характеризуется значительным преобладанием пыльцы над спорами, и по составу спор и пыльцы эти оба пласта чрезвычайно сходны.

Пласт V. Изучению подвергся один образец. В продуктах мацерации, так же как и в пласте IV, встречается исключительно мало пыльцы и спор.

Преобладает пыльца — 85%, из которой 54% составляет пыльца хвойных и 12% пыльца саговых. Общее количество спор 15,0%. Преобладают гладкие споры вида a_1 (2,5%), a_2 (3%), a^1_2 (1,5%), b_1 (5%), f (5%). Споры со скульптурной оболочкой единичны и составляют — 1,5%.

Оболочки спор имеют светложелтую окраску. Встречается значительное количество обрывков кутикулы.

По характеру и количеству спор и пыльцы этот пласт имеет сходство с пластами II и IV.

Семкчинское месторождение

Пласт I. Пласт прослежен по простиранию на расстоянии 2,5 *км* в трех точках по 4-й разведочной линии и по 8а разведочной линии.

Результаты исследований по всем шурфам даются в табл. 8 и XII — см. в конце работы.

ЭР02807

Таблица 7

№ пластов	Споры без оторочки												Споры с оторочкой и	Пыльца							Споры с вкраплениями	Z1	Z2	Неевлеченные формы
	гладкие						скульптурные							хвойных			саговых		мятая				
	a_1	a^1_1	a_2	a^1_2	a_3	b_1	b_2	c_1	d	g_1				A	B	C	D_1	D_2	E				
V	2,5	—	3,0	1,5	—	5,0	—	0,5	0,5	0,5			—	31,0	7,0	16,0	8,0	4,0	10,0	2,5	4,5	1,0	2,5
IV	2,5	—	1,0	—	—	2,5	2,0	—	—	—			—	36,0	7,0	10,0	17,5	—	6,0	6,0	9,0	—	0,5
II	0,5	0,5	2,0	3,0	2,0	1,0	—	—	—	3,0			—	34,0	—	7,5	19,0	5,0	7,5	2,0	10,0	0,5	4,5
I	—	2,0	5,0	10,5	—	3,0	—	0,5	—	0,5			1,5	27,5	—	6,5	20,0	0,5	2,0	3,5	10,0	—	4,5

В шурфе № 7 по 4-й разведочной линии общее количество пыльцы 66%. Из них пыльцы хвойных — 5%, пыльцы саговых — 36,5%. Общее количество спор — 34,0%.

Преобладают (11%) гладкие споры вида a_2 и a^1_2, остальные виды присутствуют приблизительно в равных количествах, не более 3,5%. Характерно присутствие формы с оторочкой вида h (6%) и вида m (2,5%), которые больше нигде в пласте I не встречены (табл. 8). Оболочки спор имеют светложелтую окраску. Встречаются в небольшом количестве обрывки кутикулы и много смятых и разорванных оболочек спор.

В шурфе № 9 общее количество пыльцы 53%, из которых пыльцы хвойных 2%, пыльцы саговых 22,5%. Общее количество спор 47,0%, из которых преобладают виды a_2 и a^1_2, количество которых равно 11%, c_1 и c_2 — 9,5%, g_1 — 6,0%. Остальные формы встречаются в небольших количествах. Обрывки кутикулы встречаются единично. Много смятых форм спор.

В шурфе № 15 на 8а разведочной линии общее количество пыльцы 65%, из которых пыльцы хвойных 21%, саговых 25,5% и пыльцы гладкой мятой вида E — 9%. Общее количество спор — 35,0%, из которых вид c_1 и c_2 составляет 17%, вид a_1 и a_2 — 7,5% и g_1 — 3% (табл. 8).

В препаратах встречаются в значительном количестве обрывки кутикулы с тонкими и толстыми стенками.

На основании спорового и пыльцевого анализа можно сказать, что пласт довольно хорошо выдерживается по простиранию, несмотря на то, что типы углей в шурфе несколько изменяются. Несколько отличается пласт в шурфе № 9, где наблюдается меньше пыльцы.

Пласт II. Пласт изучен по двум пачкам — верхней и нижней, по одному образцу из каждой пачки. Данные даются для всего пласта в целом (табл. 9).

Общее количество пыльцы 29,8%, из которых пыльца хвойных составляет 9,5%, пыльца саговых — 8%, пыльца мятая вида E — 6,7%. Общее количество спор 70,2%, из которых преобладают виды a_3 и a^1_3 — 29,2%, вид f — 10,25%, b_1 и b_2 — 6,5%, a_2 — 7,5%. Встречены споры с оторочкой вида k — 8,2%.

Характерно присутствие значительного количества спор по сравнению с пыльцой, что отличает этот пласт от выше- и нижележащих пластов, а также присутствие спор видов a_3 и a^1_3 в таком же количестве, в каком они встречены в пласте «Сатанки» (табл. 11).

Оболочки спор имеют светложелтую окраску и подверглись значительному смятию, которое выражено в виде складок, имеющихся на большинстве экземпляров спор.

Вид k не является равноценным этому же виду, встреченному в других пластах. Споры подверглись значительному смятию, и характер оторочки выражен не очень ясно. В некоторых случаях они будут ближе подходить к виду a_3 и a^1_3. В препаратах встречено очень большое количество спор, по сравнению со всеми образцами углей изученных месторождений.

Пропласток IIIа. Пропласток изучен в шурфе № 26. Споровому анализу подвергся один образец. В препаратах встретилось довольно много спор и пыльцы. Преобладает пыльца — 67%, из которой пыльцы хвойных 37,5%, пыльцы саговых 10,5%, пыльцы вида E — 5%. Общее количество спор 33,0%, из которых преобладает вид a_3 и a^1 — 15%, вид a_1 — 5% и вид c — 6,5%.

Характерно присутствие большого количества пыльцы, по сравнению со спорами, и малое количество видов спор. Споры и пыльца имеют бледножелтую окраску. Встречен обрывок микроспоры бледножелтой окраски с трехлучевой щелью разверзания.

По характеру спор и по соотношению спор и пыльцы этот пласт является переходным между пластом II и пропластком IIIе (табл. 9).

ДЛЯ

Таблица 8

№ шурфов	Споры без оторочки										Споры с оторочкой		Пыльца						Споры с выростами	Z_1	Z_2	Невыясненные формы
	гладкие					скульптурные							хвойных			саговых		мятая				
	a_1	a^1_1	a_2	a^1_2	b_1	c_1	c_2	e_2	f	g_1	h	m	A	B	C	D_1	D_2	E				
7	—	—	1,5	9,5	0,5	1,0	—	—	3,5	2,0	6,0	2,5	1,5	2,5	1,0	26,0	10,5	10,5	4,0	6,0	—	11,5
9	0,5	0,5	10,0	1,0	—	7,0	2,5	—	1,0	6,0	—	—	—	1,5	0,5	20,0	2,5	7,5	15,5	9,5	0,5	14,0
15	3,0	—	2,5	2,0	—	16,0	1,0	1,0	—	3,0	—	—	5,5	9,0	6,5	25,5	—	9,0	9,0	4,5	—	2,5

Таблица 9

№ пластов	Споры без оторочки													Споры с оторочкой					Пыльца							Споры с выростами	Z_1	Z_2	Невыясненные формы
	гладкие								скульптурные										хвойных			саговых		мятая					
	a_1	a^1_1	a_2	a^1_2	a_3	a^1_3	b_1	b_2	c_1	c_2	e_2	f	g_1	h	k	m	t	u	A	B	C	D_1	D_2	E				
Пласт I	1,2	0,2	4,7	4,17	—	—	0,2	—	8,0	1,2	0,33	1,5	3,7	2,0	—	0,83	—	—	2,33	4,33	2,7	23,83	4,33	9,0	9,5	6,7	0,2	9,2
„ II	—	—	7,2	—	20,5	8,8	3,0	3,5	1,3	1,2	—	0,8	1,0	0,5	8,25	0,8	—	—	5,5	2,5	1,5	3,25	4,75	6,75	12,83	2,5	—	3,0
Пропласток IIIa	5,0	—	—	—	15,0	—	—	—	6,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30,0	5,5	2,0	10,5	—	5,0	11,0	—	—	9,5
Пропласток IIIe	0,5	—	—	3,5	—	—	—	—	—	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	58,5	—	7,0	3,5	8,0	—	3,0	3,0	3,0	9,0
Пласт IV	0,5	—	5,0	—	2,75	—	4,0	—	0,25	—	—	—	0,75	—	—	—	—	—	11,5	8,0	3,5	11,0	23,25	16,0	2,5	4,75	0,25	6,0
„ V	9,65	—	10,13	3,5	0,25	—	—	—	0,86	1,5	0,75	0,13	1,0	0,13	—	—	0,13	0,25	16,75	10,75	0,5	15,37	9,25	5,67	3,75	—	4,0	5,7

ДВГНБ

ЭР02807

Пропласток IIIе. Изучению подвергся один образец.

В продуктах мацерации в значительном количестве встречается пыльца. Спор почти нет. Общее количество пыльцы — 94%; из них пыльцы хвойных 65,5%, пыльцы саговых 11,5%. Общее количество спор 6%, из которых преобладает вид a^1_2 (3,5%). По соотношению пыльцы и спор этот пропласток имеет сходство с нижележащими пластами (табл. 9).

Пласт IV. Споровому анализу подвергся уголь из двух пачек. Изучено 2 образца. В препаратах встретилось много спор и пыльцы. Преобладает пыльца — 85%, из них пыльцы хвойных 23%, пыльцы саговых 34%. Общее количество спор 15%. Преобладают споры видов a_2 и b_1. Характерно присутствие большого количества пыльцы, причем преобладает пыльца саговых (табл. 9).

В препаратах наблюдается много кутикулы с гладкими стенками и с устьицами. В значительном количестве встречаются обрывки пыльцы.

Пласт V. Споровому анализу подвергся уголь из двух пачек. Изучено 3 образца. Среднее по обеим пачкам дается ниже. Преобладает пыльца — 67,5%, из них пыльцы хвойных 28%, пыльцы саговых 24,6%. Общее количество спор — 32,5%. Преобладают споры вида a_1 (9,6%) и a^1 (10%).

Присутствуют единичные экземпляры спор с узкой оторочкой. Единичны бугорчатые споры вида c и d (табл. 9). В значительном количестве встречаются обрывки кутикулы, реже сосуды с окаймленными порами и лестничными утолщениями.

Ввиду некоторого сходства пластов IV и V и сравнительно близкого их расположения друг от друга, они объединены в одну группу в сводной диаграмме (табл. XI — см. в конце работы).

Ургальское месторождение

Пласт «Чагдамын». Пласт представлен одним образцом, который и подвергся споровому анализу. В препаратах встречено значительно меньше спор, чем в углях Семкчинского месторождения. Преобладают споры — 94,0%; из них вид a_2 — 14,6%, a^1_3 — 19%, a^1_3 — 31%. Встречаются споры с узкой оторочкой вида k — 3,5% и с широкой — 1,5%, видов j и n (табл. 10 и табл. XI — см. в конце работы).

Таким образом, пласт характеризуется значительным преобладанием спор над пыльцой. Из спор преобладают споры вида a_3 и a^1_3, которые нигде не встречаются в таком большом количестве.

В препаратах встречаются единичные обрывки кутикулы и много сосудов с лестничными утолщениями и окаймленными порами.

Таблица 10

Споры без оторочки						Споры с оторочкой			Пыльца			Споры с выростами	Z_1	Z_2
гладкие				скульптурные					хвойных		саговых			
a^1_1	a_2	a_3	a^1_3	f	g_1	j	k	n	A	C	D_1			
1,5	14,5	19,0	31,0	0,5	1,5	1,0	3,5	1,0	1,0	0,5	3,5	14,0	6,5	1,0

№ пачек	Споры без оторочки													
	гладкие							скульптурные						
	a_1	a_2	a^1_2	a_3	a^1_3	b_1	b_2	c_1	e_2	f	g_1	g_2	h	
1-я пачка	—	11,5	2,0	5,5	5,5	5,0	—	4,5	—	12,0	9,5	—	—	-
Прослой глинистого сланца . . .	7,5	19,5	1,5	9,0	1,5	—	—	—	0,5	—	15,5	7,5	0,5	-
2-я пачка	6,0	7,5	4,5	22,5	—	12,5	1,0	0,5	—	—	2,5	—	—	0
3-я пачка, низ . .	1,0	1,0	1,5	41,0	17,5	10,0	—	—	—	—	1,5	—	—	0
3-я пачка, середина	—	10,0	—	36,5	17,0	5,0	—	—	—	0,5	0,5	—	14,0	-
3-я пачка, верх . .	—	26,0	—	7,5	11,5	3,5	1,0	2,0	—	—	—	—	—	-
3-я пачка верх, выше предыдущей	—	23,0	—	32,5	—	13,5	—	6,0	—	—	2,0	—	1,5	-
4-я пачка	8,0	11,5	0,5	19,5	18,5	14,5	—	0,5	—	1,0	2,5	—	—	-
Среднее в % . .	2,8	14,0	1,3	21,9	9,0	8,0	0,3	1,7	—	1,7	4,3	0,9	2,0	0,

ДВГГИ

ЭР02807

Пласт «Сатанки». Споровому анализу подверглись 8 образцов из четырех пачек шурфа № 1 1-й разведочной линии. Среднее по всему пласту дается ниже. Преобладают споры — 88,0%; из них виды a_2 и a_2^1 — 18,7%, a_3 и a_3^1 — 29,6%, c_1 и c_2 — 8,2% и f и g — 5,3%.

Так же как и в пласте «Чагдамын», встречаются споры с оторочкой: с узкой — видов j, k, m, s — 4,4% и с широкой — видов i_2, o, l — 3,6%.

Интересно заметить, что споры с широкой оторочкой видов o_1 и o_2 чрезвычайно сходны со спорами такого же типа, встреченных в Подмосковном бассейне [11].

Общее количество пыльцы — 13,0%; из них пыльцы хвойных 2,3%, пыльцы саговых 5,3% (см. табл. XI в конце работы).

Характерным признаком этого пласта является присутствие в малом количестве пыльцы и большое развитие спор вида a_3 и a_3^1, а также появление спор с широкой оторочкой.

Во многих препаратах встречается большое количество кутикулы, причем много с извилистыми очень тонкими стенками.

При просмотре мацераций по отдельным пачкам наблюдается некоторое колебание в распределении спор (табл. 11 и табл. XIII — см. в конце работы).

Наблюдается большое сходство с пластом «Чагдамын», выражающееся в большом количестве спор вида a_3 и a_3^1 и присутствии спор с оторочкой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Произведенное петрографическое исследование углей Буреинского бассейна и количественный подсчет в них спор и пыльцы, с целью выявления признаков для параллелизации угольных пластов, привели к следующим выводам.

В результате изучения спор и пыльцы оказалось, что численно преобладает пыльца. Споры имеют меньшее значение, но отличаются большим разнообразием форм.

На основании изучения спор выделены две основные группы: 1) споры без оторочки и 2) споры с оторочкой, — всего 39 видов, отличающихся друг от друга размером и характером экзины.

Первая группа делится на две подгруппы: 1) споры гладкие (8 видов) и 2) споры скульптурные (шиповатые, бугорчатые, сетчатые) (8 видов).

Вторая группа делится на 4 подгруппы: 1) тело споры гладкое, оторочка гладкая (7 видов); 2) тело споры ноздреватое, оторочка ноздреватая или гладкая (3 вида); 3) тело споры гладкое, оторочка бугорчатая (6 видов); 4) тело споры и оторочка с разной скульптурой.

Почти в каждой из подгрупп имеются споры с узкой и широкой оторочкой.

Пыльца делится на три основные группы: пыльца хвойных, пыльца саговых, пыльца мятая, всего 15 видов, выделенных на основании размера и внешнего вида пыльцы.

Таблица 11

Споры с оторочкой								Пыльца						Споры с выростами	Z_1	Z_2	Невыясненные формы
								хвойных			саговых		мятая				
i_2	j	k	l	m	o	p	q_2	A	B	C	D_1	D_2	E				
—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	—	0,5	9,0	—	12,0	4,5	3,0	—	13,5
—	—	—	1,5	—	1,0	—	—	2,5	—	6,0	6,0	3,0	—	8,0	1,5	—	7,5
—	—	6,5	2,0	2,5	0,5	—	—	0,5	—	0,5	3,0	6,5	—	4,5	4,5	—	10,0
—	1,5	3,5	—	—	—	—	—	—	—	—	5,5	—	—	2,5	5,0	—	7,5
—	—	1,0	—	—	—	—	—	—	0,5	—	1,5	—	3,0	2,5	4,5	—	1,5
0,5	—	—	—	6,0	6,5	6,0	0,5	1,5	—	—	—	2,5	5,0	6,5	3,0	—	6,5
—	—	—	—	—	—	—	—	3,0	—	1,0	2,5	1,5	—	1,5	1,5	2,5	8,0
—	1,0	1,5	—	—	—	—	—	—	—	0,5	6,0	—	6,5	4,5	4,0	—	—
1,3	0,3	1,6	0,4	0,3	1,0	0,8	—	4,0	3,5	0,3	1,4	—	1,0	4,2	1,7	3,3	6,9

ЭР02807

В свою очередь пыльца хвойных делится на три подгруппы: 1) без воздушных мешков (А); 2) с одним воздушным мешком (В) и 3) с двумя воздушными мешками (С).

Для удобства все споры и пыльца объединены в более крупные группы, которых насчитывается 12. Группы с содержанием спор менее 2% в диаграмме не участвуют, а также не участвуют невыясненные формы и формы с выростами.

В одну группу объединялись споры, мало отличающиеся по внешним признакам, и споры разных размеров, а также споры, несколько отличающиеся по внешнему виду, как, например, сетчатые с шипами и без шипов, но присутствующие в очень незначительных количествах. Пыльца хвойных различных размеров тоже объединена в одну группу, так как проследить какой-либо закономерности в распределении пыльцы хвойных не удалось. Можно лишь заметить, что пыльца без воздушных мешков вида (А) и с одним воздушным мешком вида (В) присутствует во всех пластах и обычно преобладает по количеству над пыльцой с двумя воздушными мешками вида (С) (см. табл. 5—11).

Никакой закономерности не удалось заметить также в распределении мелких разновидностей пыльцы с двумя воздушными мешками вида (С). Возможно, что малое количество пыльцы этого вида является недостаточным для получения более ясных результатов. Таким образом, группа пыльцы хвойных везде фигурирует как одно целое, не разделяясь на дробные подразделения. Рядом со столбиками, изображающими проценты различных видов спор и пыльцы, имеются столбики с указанием общего количества спор и пыльцы в каждом пласте или в группе пластов (табл. XI).

Зависимость между петрографическим строением угольных пластов, содержанием и характером спор и пыльцы удалось проследить только в одном пласте «Сатанки», так как он был представлен наиболее полно.

При сравнении данных по отдельным мацерациям из пласта «Сатанки», слои которого представлены различными типами (грубополосчатый, тонкополосчатый с фюзеном и без него), наблюдается большое сходство слоев друг с другом по общему количеству спор и пыльцы и некоторое отличие в видовом составе. Несколько отличается грубополосчатый уголь из нижней пачки, где присутствует значительно большее количество пыльцы (до 25%), и споры со скульптурой вида **f** и **g** — до 21,5%, в то время как в других типах углей процент спор этого вида не превышает 3,5 (табл. XIII).

В тонкополосчатом угле с значительным содержанием фюзена замечается количественное уменьшение споры вида $\mathbf{a}_3$ и $\mathbf{a}_3^1$ по сравнению с остальными типами, распространенными в пласте «Сатанки».

Тонкополосчатый тип угля без фюзена отличается большим содержанием споры вида $\mathbf{a}_3$ и $\mathbf{a}_3^1$ (от 38—58,5%) по сравнению с другими типами, где количество спор этого вида не превышает 22,5%.

Это отличие в комплексе спор может толковаться, как выявление различного сочетания растений в данном типе угля. В настоящем случае различие в комплексах видов спор происходит, повидимому, благодаря смене растительных ассоциаций (главным образом травянистых растений) в различных горизонтах пласта угля.

Несмотря на некоторые колебания в видовом составе спор по вертикали, отношение общего количества спор к общему количеству пыльцы остается почти без изменений, что выражено на диаграмме (табл. XIII).

Изучение пласта угля по простиранию было произведено по пласту I Семкчинского месторождения.

Выяснилось, что общий характер комплекса спор и пыльцы в общем сохраняется, хотя в содержании некоторых видов существуют колебания (табл. XII), и можно допустить с некоторыми оговорками, что данный комплекс спор и пыльцы является характерным для определенного горизонта и менее зависит от типа угля. Иными словами, для характеристики

ЭР02807

пласта угля в этом отношении, с известной долей приближения, может служить и случайный образец [1].

На основании преобладания спор или пыльцы в углях изученных месторождений выделяются две группы пластов.

Первая группа характеризуется преобладанием пыльцы над спорами. К ней относятся месторождения: Семкчинское, Малоиорекское, участок Агдынья и участок Чемчуко, пласт IV.

Вторая группа характеризуется преобладанием спор над пыльцей. К ней относятся пласты «Чагдамын» и «Сатанки» Ургальского месторождения. Все эти признаки изображены на сводной диаграмме (табл. XI). При рассмотрении диаграммы можно заметить, что отдельные месторождения и отдельные пласты характеризуются особым комплексом видов спор и пыльцы.

Характер спор и пыльцы в большинстве пластов один и тот же, но различные виды спор встречаются в различных количественных соотношениях.

Главным признаком, которым мы руководствовались при составлении этой диаграммы, является относительное количество различных видов спор и пыльцы, среди которых имеются руководящие формы спор для некоторых пластов.

Руководящие споры Ургальского месторождения характеризуются наличием оторочки и представлены видами **j**, **o**, **l**, $\mathbf{i}_2$. В районе Агдыньи руководящей спорой можно считать вид **v**.

Встречавшиеся в некоторых пластах единичные экземпляры спор, резко отличные от остальных, не могут считаться руководящими, ввиду их чрезвычайной редкости.

Хотя для характеристики каждого пласта важна вся диаграмма целиком, для сравнения этих пластов между собой играют роль главным образом несколько групп (на диаграмме — колонок).

Наиболее распространенными и важными группами для параллелизации угольных пластов могут служить следующие: 1) группа гладких треугольных спор вида $\mathbf{a}_1 + \mathbf{a}_2$; 2) группа вида $\mathbf{a}_3 + \mathbf{a}_3^1$; 3) группа спор с широкой оторочкой вида **o**, **l**, $\mathbf{i}_2$; 4) пыльца хвойных; 5) пыльца саговых; 6) спора с узкой оторочкой **k**.

Остальные группы спор и пыльцы характеризуют каждый пласт отдельно, но не могут служить критерием для сравнения между пластами. Количество их мало или они совсем отсутствуют.

В сводной диаграмме (табл. XI), которая составлена по отдельным месторождениям, можно видеть резко отличающиеся по своеобразному комплексу спор и пыльцы пласты «Сатанки» и «Чагдамын» Ургальского месторождения. Характерным признаком этих пластов является значительное преобладание спор над пыльцой, причем последняя представлена почти исключительно пыльцой саговых.

В Семкчинском месторождении выделяется пласт II, который отличается преобладанием споры вида $\mathbf{a}_3$ и $\mathbf{a}_3^1$ над другими и преобладанием общего количества спор над пыльцой. Такая комбинация не встречена ни в одном из пластов Семкчинского месторождения. Пласты Малоиорекского месторождения очень сходны с пластами Семкчинского месторождения, причем пласт I Малоиорекского месторождения сходен с пластом I Семкчинского месторождения и пласты II, IV и V сходны с пластами IV и V Семкчинского месторождения. Пропластки IIIa и IIIe в Семкчинском месторождении являются переходными по комплексу спор и пыльцы между пластами II и IV.

Изучение петрографического строения углей показало, что пласты отдельных месторождений, на основании петрографических признаков,

[1] Судить о выдержанности комплекса спор и пыльцы по вертикали не приходится, так как из каждого шурфа имелся всего один образец. Но можно думать, что образец в достаточной степени характеризует весь пласт, так как мощность последнего очень незначительна (от 0,60—0,80 м) и представлена одной пачкой.

ЭР02807

резко различаются друг от друга. Основными признаками являются следующие:

1) степень углефикации угля (характер блеска и интенсивность окраски в тонком шлифе);

2) количество мелкокластического материала;

3) большая или меньшая примесь фюзена.

Метод спорового анализа указывает также на различие комплекса спор и пыльцы в пластах различных месторождений. Что касается отдельных пластов одного месторождения, то лишь в некоторых случаях наблюдаются резкие различия в комплексе спор и пыльцы, большей же частью они более или менее сходны, особенно в пластах, находящихся близко друг от друга по вертикали. Однако эти выводы являются предварительными, так как материал по различным пластам и месторождениям был неравноценным.

Большим преимуществом метода спорового анализа является выявление устойчивости характерного комплекса по вертикали и по простиранию в пределах одного пласта. При этом видовой состав спор несколько изменяется, но количественное соотношение спор и пыльцы почти одинаково, несмотря на различный петрографический состав угля в пласте.

Так как стратиграфическое положение угольных пластов большинства изученных месторождений еще недостаточно выяснено, мы не можем говорить об определенной закономерности в количественном распределении спор и пыльцы. Укажем лишь на пласты «Чагдамын» и «Сатанки», которые, относясь, по данным геологов, к чагдамынскому горизонту [4], резко выделяются, как это указывалось выше, на нашей диаграмме. Таким образом, наша диаграмма является первым сравнительным стандартом, который должен быть систематизирован в стратиграфическом отношении, т. е. отдельные месторождения должны занять определенные места в стратиграфической колонке. Может быть, при дальнейших исследованиях наша диаграмма послужит для корреляции этих месторождений с другими, и таким образом будет способствовать выяснению их стратиграфического положения.

Литература

1. Беляев В. О мужских заростках водяных папоротников (Hydropterides), Варшава, 1890.

2. Бочковский Ф. А. Отчет о работе поисково-съемочной партии № 4 Буреинской экспедиции ИМС. 1934. Рукопись.

3. Гольдштейн Ц. Л. Отчет о работе поисково-съемочной партии № 3 Буреинской экспедиции ИМС. 1934. Рукопись в фондах ГГРУ.

4. Давыдова Т. и Пенинский Д. Предварительный отчет о работах Восточного стратиграфического отряда ИМС. 1935. Рукопись.

5. Доктуровский и Кудряшов. Пыльца в торфе. Известия Научно-экспериментального торфяного института, 1923, № 5.

6. Ергольская З. В. Микроскопическое строение некоторых юрских углей Кузнецкого бассейна. Труды ВГРО. Вып. 340, 1933.

7. Жемчужников Ю. А. Новый метод сопоставления и отождествления угольных пластов. „Проблемы советской геологии". 1933, № 5.

8. Жемчужников Ю. А. и Любер А. А. К вопросу о синонимике угольных пластов Караганды. Материалы ЦНИГРИ. Общая серия. Сборник 1, 1936.

9. Ibrahim A. Sporenformen des Agirhorizonts des Ruhr-Reviers, 1933.

10. Любер А. А. Параллелизация угольных пластов Караганды по спорам. 1933. Рукопись в фондах ЦНИГРИ.

11. Любер А. А. Типы превращения растительного вещества в уголь. „Химия твердого топлива". 1934, № 5.

12. Наумова С. Н. Микроспоры углей Подмосковного бассейна. Петрография углей и известняков Подмосковного бассейна. Труды ВИМС, вып. 119, 1938.

13. Наумова С. Н. К петрографической характеристике углей Буреинского бассейна. (В этом выпуске).

14. Нейштадт М. И. Инструкция по анализу пыльцы в торфе.

15. Potonié R. Sporenformen aus den Flözen Agir und Bismark des Ruhrgebietes. „Neues Jahrbuch", 67, Beiläge. Abt. B, H. 3. 1932.

ЭР02807

16. Raistrick A. The Correlation of Coal-seams by Microspore Content. Part I. The Seams of Northumberland. Trans. Inst. Min. Eng., 1934. Vol. 88. Part 3, pp. 142-153.
17. Thiessen R. and Stand J. Correlation of coal beds in the Mononhanela formation of Ohio Coal Min. Investigations under Auspice of Carnegie Institute of Techn., U. S. Bureau of Mines, Bull. 9, 1923.
18. Stach E. Über Sporen und sporenähnlichen Gebilde in der Kohle. „Glückauf", 5, № 48.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦ

Таблица I

Рис. 1. Однородно-блестящий уголь с глазковой отдельностью из пласта II Малоиорекского месторождения. Натуральная величина.
Рис. 2. Чешуйчатая отдельность в витрене на плоскости наслоения из пласта „Сатанки". Нат. вел.
Рис. 3. Микроструктура однородно-блестящего угля с глазковой отдельностью. Структурный витрен. Пласт II Малоиорекского месторождения. Аншлиф. × 100.
Рис. 4. Микроструктура линзы витрена с намечающимися годичными кольцами с клетками, заполненными смолой. Из пласта V Малоиорекского месторождения. Тонкий шлиф. × 100.
Рис. 5. Неяснополосчатый уголь из пласта IV Семкчинского месторождения. Аншлиф. Нат. вел.
Рис. 6. Микроструктура неяснополосчатого угля. Линза витрена с клеточным строением среди скопления листьев. Черные точки — минеральные зерна. Пласт IV Семкчинского месторождения. Аншлиф. × 70.
Рис. 7. Линза витрена с клеточным строением коровой ткани из пласта IV Семкчинского месторождения. Аншлиф. × 240.
Рис. 8. Грубополосчатый уголь с полублестящей основой из пласта „Сатанки". Аншлиф. Нат. вел.
Рис. 9. Микроструктура того же угля. Аншлиф. × 100.
Рис. 10. Фюзен с утолщенными клетками. Из пласта „Сатанки". Аншлиф. × 80.

Таблица II

Рис. 1. Тонкополосчатый уголь с полублестящей основой с линзами фюзена из пласта „Сатанки". Аншлиф. Нат. вел.
Рис. 2. Микроструктура того же угля: светлые полосы — основная масса; темные полосы — основная масса с кластическим материалом. Вверху — линза фюзена. Аншлиф. × 80.
Рис. 3. Фюзен, ксило-витрен и витрен в одном растительном фрагменте. Пласт „Сатанки". Аншлиф. × 90.
Рис. 4. Тонкополосчатый уголь с полублестящей основой, переходящей в полуматовую. Пласт IV Семкчинского месторождения. Аншлиф. Нат. вел.
Рис. 5. Микроструктура того же угля со смолистыми телами и с большим количеством минеральных зерен. Тонкий шлиф. × 43.
Рис. 6. Микроструктура тонкополосчатого зольного угля из-под порфирита. Из верхнего пласта Угольного утеса. Аншлиф. × 70.
Рис. 7. Штриховатый уголь. Из пласта II Семкчинского месторождения. Аншлиф. Нат. вел.
Рис. 8. Микроструктура того же угля в тонком шлифе. × 70.

Таблица III

Рис. 1. Растительная ткань в форме фюзена с намечающимися годичными кольцами. Из пласта „Сатанки". Аншлиф. × 60.
Рис. 2. Стебель, превратившийся в фюзен с клетками различной крупности. Аншлиф из пласта „Сатанки". × 60.
Рис. 3. Макроспора из пласта I Семкчинского месторождения. Тонкий шлиф. × 130.
Рис. 4. Кутикула с утолщенными клеточными стенками из продуктов мацерации. × 180.
Рис. 5. Тонкостенная кутикула с извилистыми клеточными стенками из продуктов мацерации. × 180.
Рис. 6. Кутикула, окаймляющая листья со смолистыми телами внутри. Пласт IV Семкчинского месторождения. Аншлиф. × 100.

ЭР02807

Рис. 7. Скопление смолистых тел в растительной ткани. Из пласта V Семкчинского месторождения. Тонкий шлиф. × 190.
Рис. 8. Округлое тело фюзенового характера из пласта „Сатанки". Аншлиф. × 100.
Рис. 9. Смолистое тело с узкой полостью внутри. Из пласта V Семкчинского месторождения. Тонкий шлиф. × 160.
Рис. 10. Толстая кутикула из пласта II Малоиорекского месторождения. Тонкий шлиф. × 180.

Таблица IV

Рис. 1—2. Спора гладкая, треугольная, вид . . . . . a_1 × 480.
Рис. 3—4. Спора гладкая, треугольная, вид . . . . . a_1^1 × 480.
Рис. 5—8. Спора гладкая, треугольная, вид . . . . . a_2 × 480.
Рис. 9—10. Спора гладкая, треугольная, вид . . . . . a_2^1 × 480.
Рис. 11—13. Спора гладкая, треугольная, вид . . . . . a_3 × 480.
Рис. 14—15. Спора гладкая, треугольная, вид . . . . . a_3^1 × 480.
Рис. 16—17. Спора гладкая, округлая, вид . . . . . b_1 × 480.
Рис. 18—19. Спора гладкая, округлая, вид . . . . . b_2 × 480.

Таблица V

Рис. 1—3. Спора с шипами, вид . . . . . c_1 × 480.
Рис. 4—6. Спора с шипами, вид . . . . . c_2 × 480.
Рис. 7—8. Спора с шипами, вид . . . . . d × 480.
Рис. 9. Спора с бугорками, вид . . . . . e_1 × 480.
Рис. 10—11. Спора с бугорками, вид . . . . . e_2 × 480.
Рис. 12—14. Споры с сетчатой скульптурой, вид . . . . . f × 480.
Рис. 15—16. Споры с сетчатой скульптурой, вид . . . . . g_1 × 480.
Рис. 17. Споры с сетчатой скульптурой, вид . . . . . g_2 × 480.

Таблица VI

Рис. 1—2. Спора округлая, с узкой оторочкой, вид . . . . . h_1 × 480.
Рис. 3. Спора округлая, с узкой оторочкой, вид . . . . . h_2 × 480.
Рис. 4. Спора округлая, со складчатой оторочкой, вид . . . . i_1 × 480.
Рис. 5. Спора округлая, со складчатой оторочкой, внд . . . . i_2 × 480.
Рис. 6—7. Спора треугольная с узкой оторочкой, вид . . . . . j × 480.
Рис. 8—9. Спора треугольная, со складчатой оторочкой, вид . . k × 480.
Рис. 10—11. Спора треугольная, с прерывистой оторочкой, вид . . l × 480.
Рис. 12—13. Спора ноздреватая, с гладкой оторочкой, вид . . . . m × 480.
Рис. 14. Спора ноздреватая, с ноздреватой оторочкой, вид . . n_1 × 480.
Рис. 15—16. Спора ноздреватая, с ноздреватой оторочкой, вид . . n_2 × 480.
Рис. 17. Спора гладкая, с широкой гладкой оторочкой, вид . o_1 × 480.
Рис. 18. Спора гладкая, с широкой бугорчатой оторочкой, вид o_2 × 480.
Рис. 19. Спора гладкая с широкой гладкой оторочкой, вид . o_3 × 480.
Рис. 20. Спора гладкая, с широкой гладкой оторочкой, вид . o_4 × 480.
Рис. 21. Спора гладкая, оторочка скульптурная, вид . . . . . p_1 × 480.
Рис. 22. Спора гладкая, оторочка скульптурная, вид . . . . . p_2 × 480.
Рис. 23. Спора скульптурная, со скульптурной оторочкой, вид . q_1 × 480.
Рис. 24. Спора скульптурная, со скульптурной оторочкой, вид . q × 480.
Рис. 25. Спора сетчатая, с гладкой оторочкой, вид . . . . . r × 480.
Рис. 26. Спора сетчатая, с гладкой оторочкой, вид . . . . . s × 480.
Рис. 27. Спора сетчатая, с гладкой оторочкой, вид . . . . . t × 480.
Рис. 28—29. Спора сетчатая, с узкой сетчатой оторочкой, вид . . u × 480.
Рис. 30—31. Спора сетчатая, с узкой сетчатой оторочкой, вид . . v × 480.

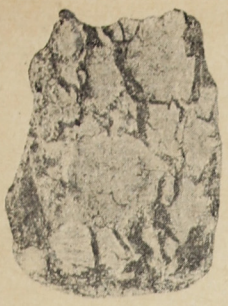
Таблица VII

Рис. 1. Пыльца хвойных, вид . . . . . A_1^1 × 480.
Рис. 2—3. Пыльца хвойных, вид . . . . . A_1^2 × 480.
Рис. 4—6. Пыльца хвойных, вид . . . . . A_2 × 480.
Рис. 7—9. Пыльца хвойных, вид . . . . . B_1 × 480.
Рис. 10—11. Пыльца хвойных, вид . . . . . B_2 × 480.

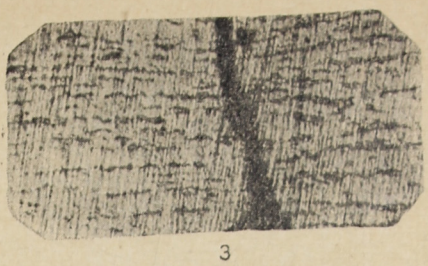
Таблица VIII

Рис. 1. Пыльца хвойных, вид . . . . . C_1^1 × 480.
Рис. 4. Пыльца хвойных, вид . . . . . C_1^2 × 480.
Рис. 5—6. Пыльца хвойных, вид . . . . . C_1^3 × 480.
Рис. 7. Пыльца хвойных, вид . . . . . C_1^4 × 480.

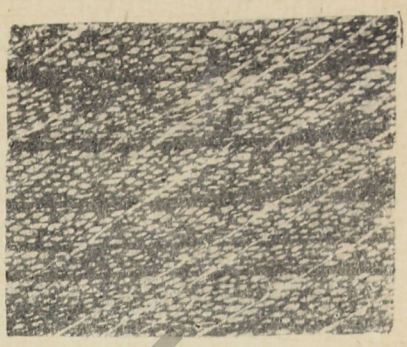
ЭР02807



1



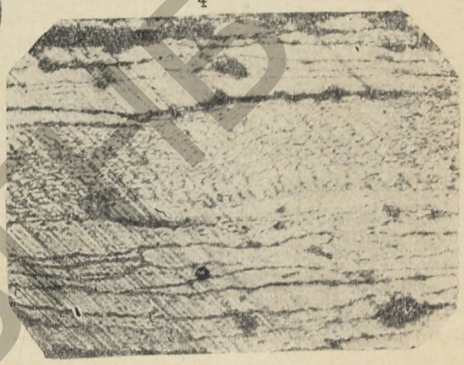
3



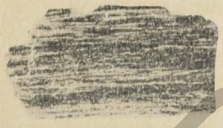
4



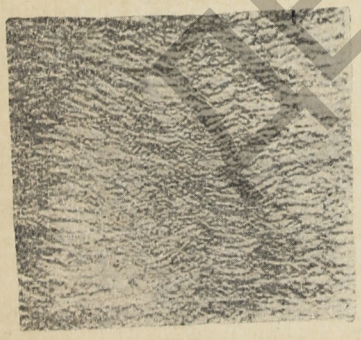
2



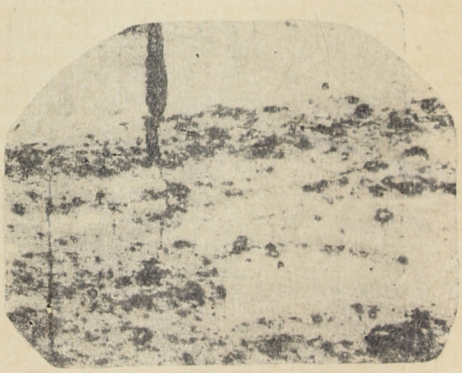
6



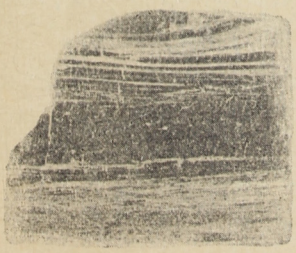
5



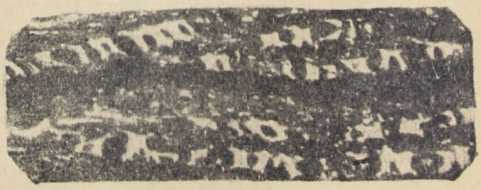
7



9



8



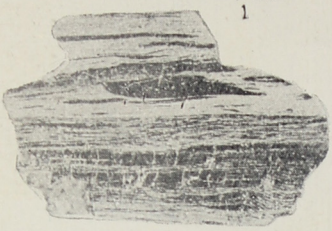
10

ЭР02807

Таблица II



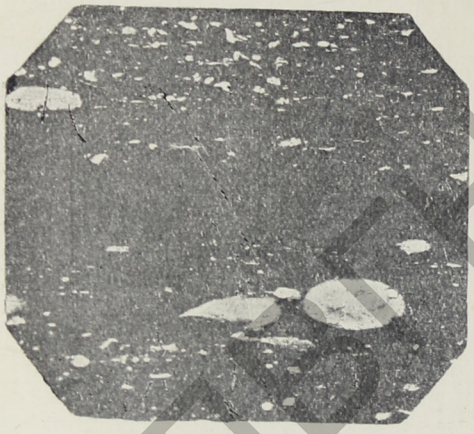
1



4



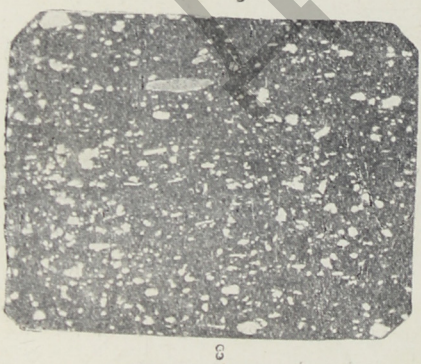
2



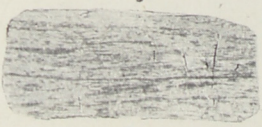
5



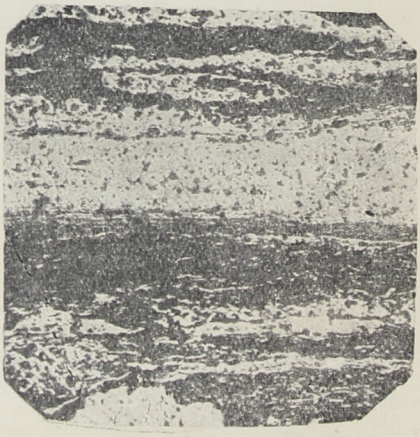
3



8



7

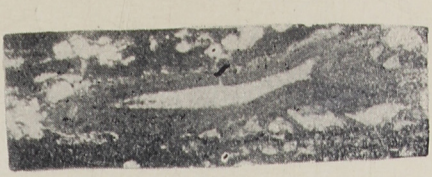


6

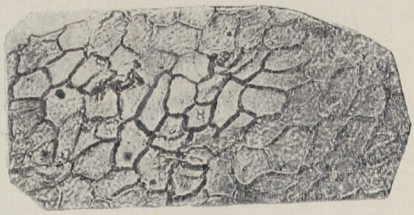
ЭР02807



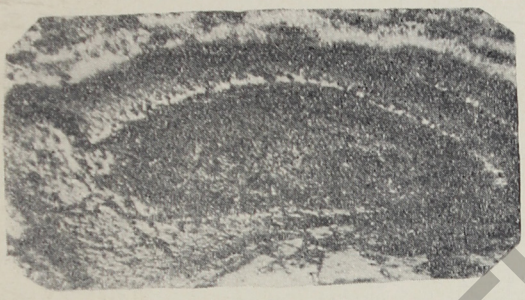
1



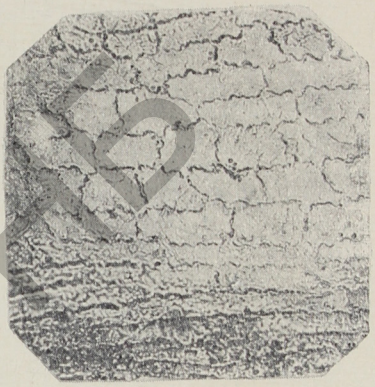
3



4



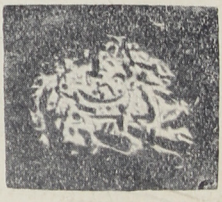
2



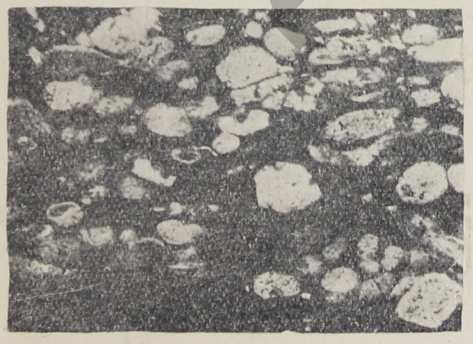
5



6



8



7

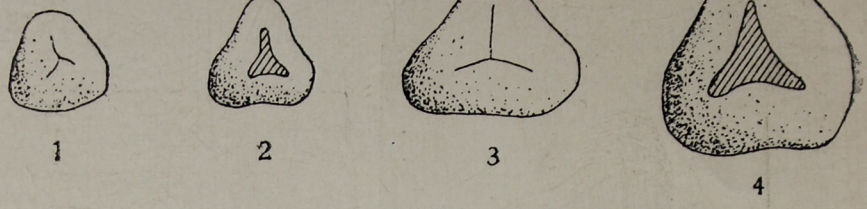


9

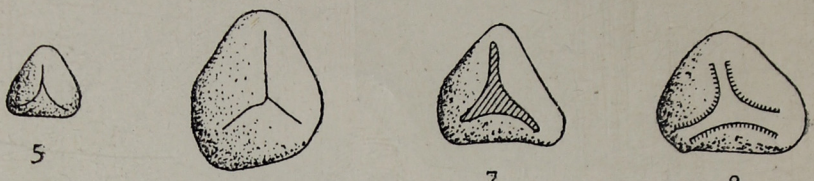


10

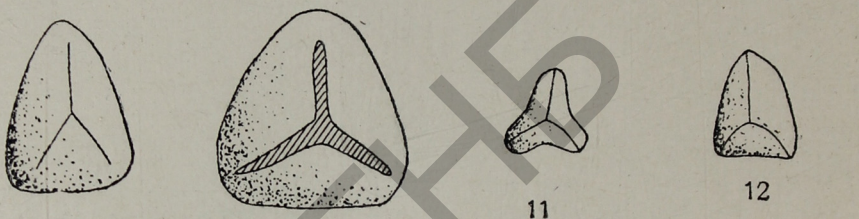
ЭР02807



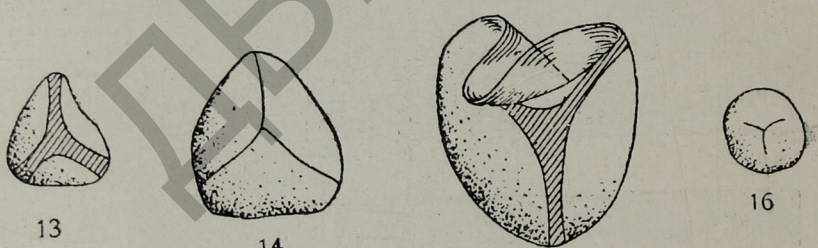
1 2 3 4



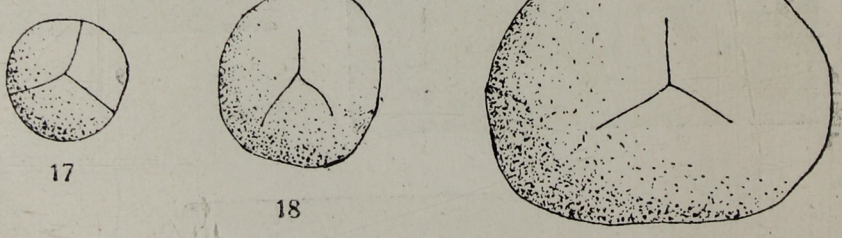
5 6 7 8



9 10 11 12



13 14 15 16

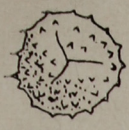


17 18 19

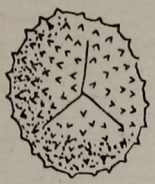
ДВГНБ

ЭР02807

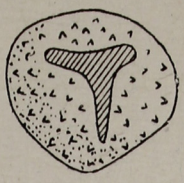
Таблица V



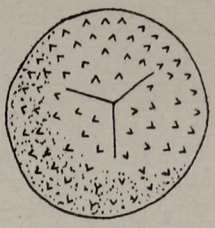
1



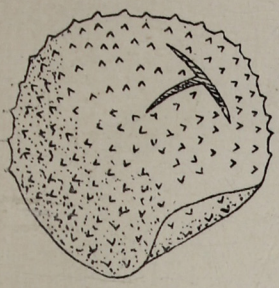
2



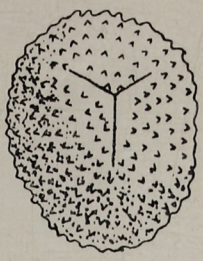
3



4



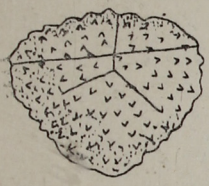
5



6



7



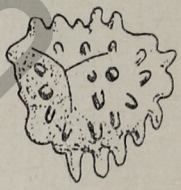
8



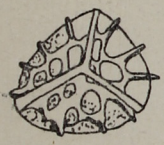
9



10



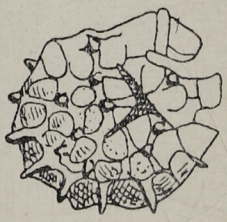
11



12



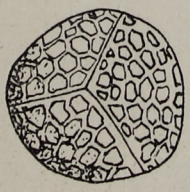
13



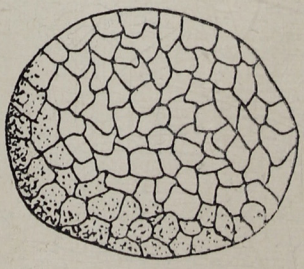
14



15



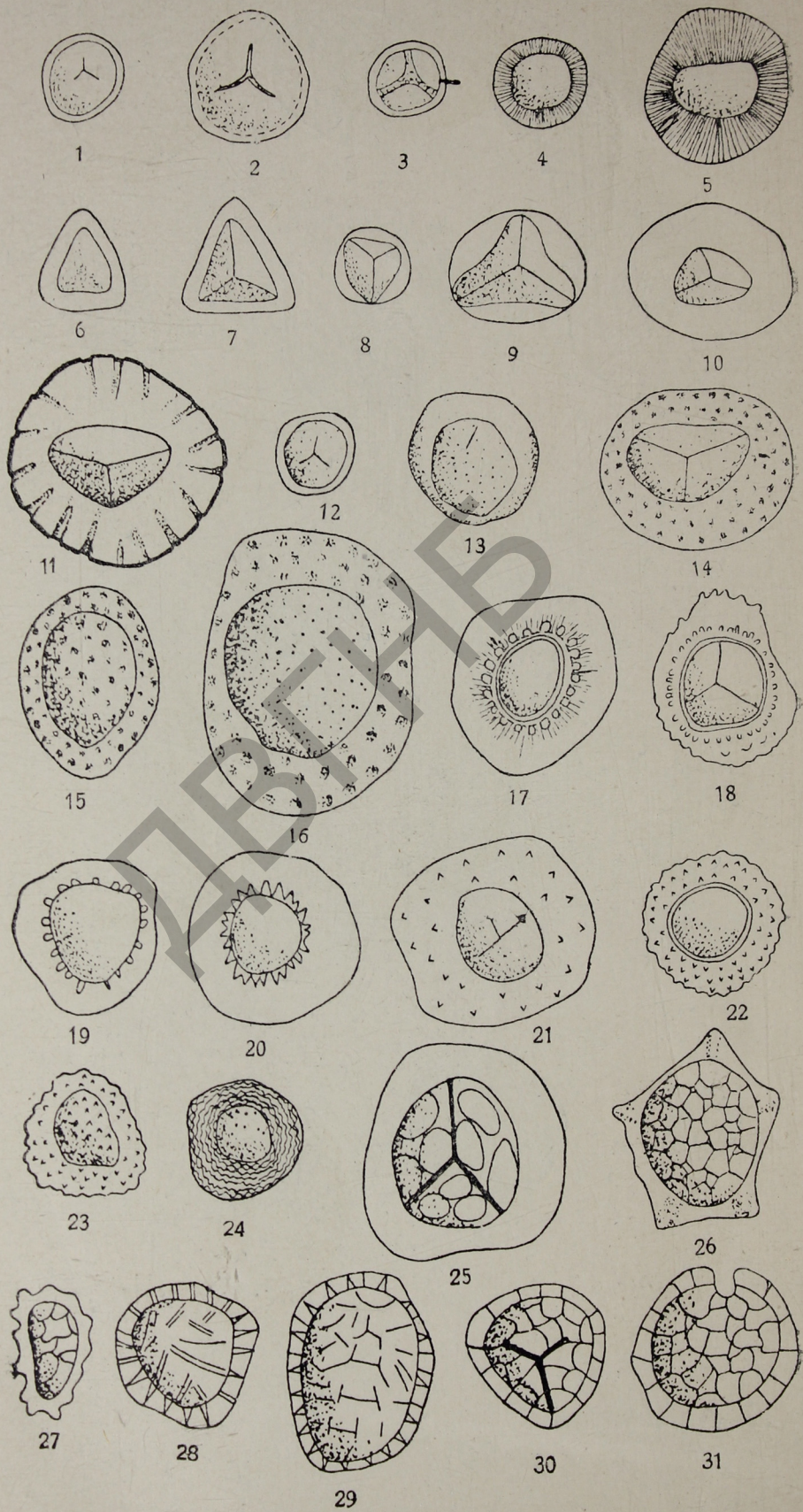
16



17

ДВГНБ

ЭР02807



ДВГНБ

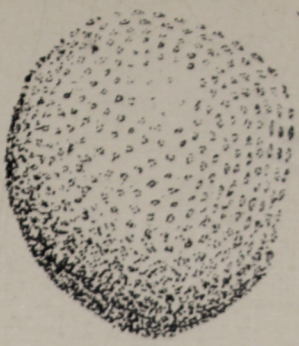
ЭР02807



1



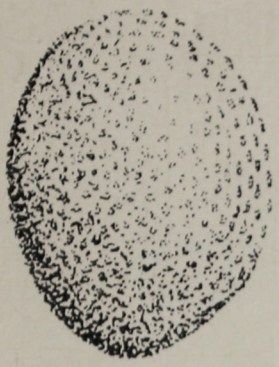
2



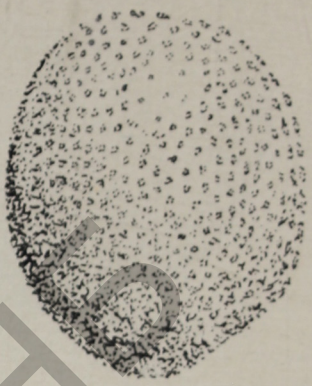
3



4



5



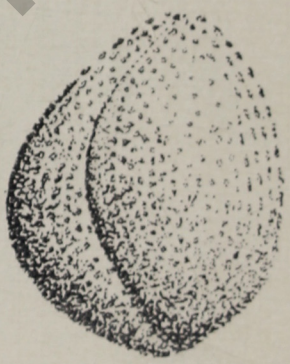
6



7



8



9



10



11

ЭР02807

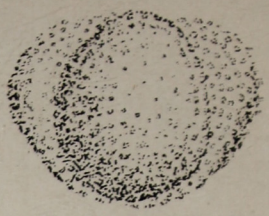
Таблица VIII



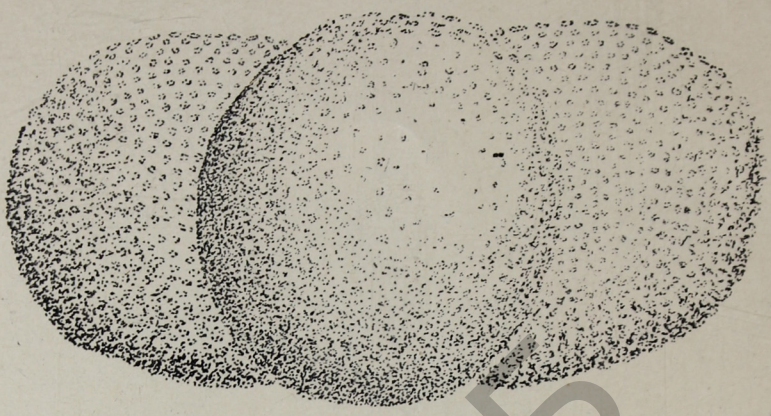
1



2



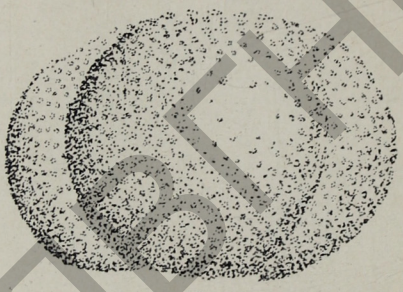
3



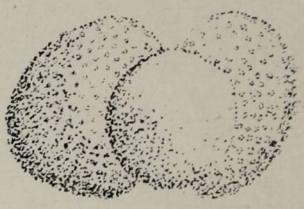
4



5



6



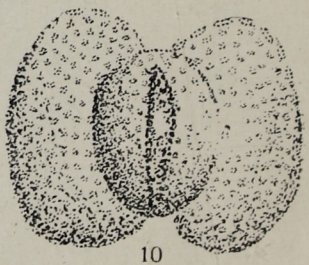
7



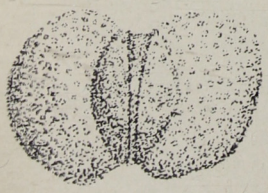
8



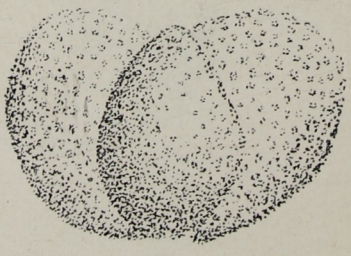
9



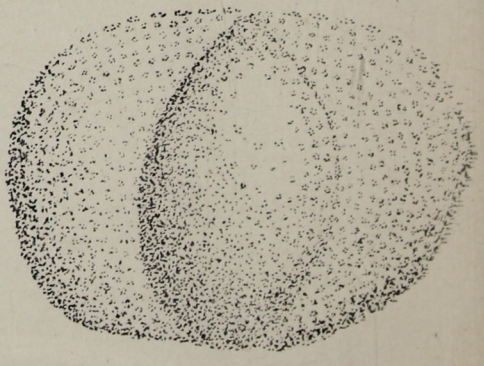
10



11



12



13

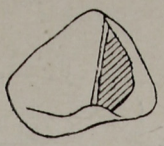
ДЛЯ ЧТЕНИЯ

ЭР02807

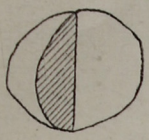
Таблица IX


1

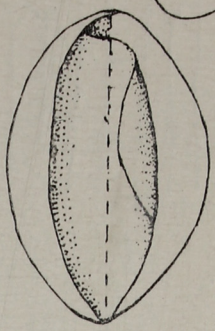

2


3


4


5


6

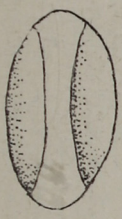

7

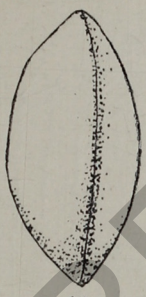

8


9

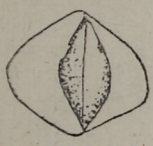

10


11

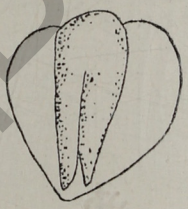

12

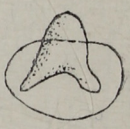

13


14


15

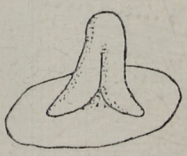

16


17

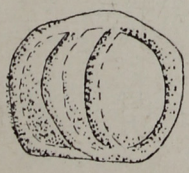

18


19

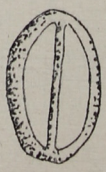

20

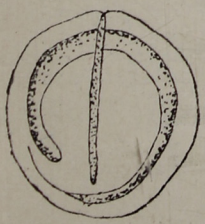

21

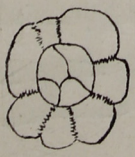

22

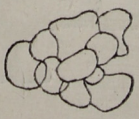

23


24


25



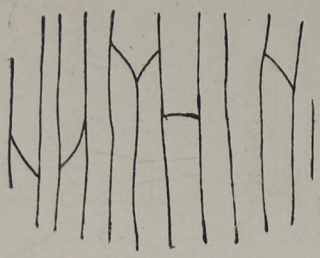

27


28

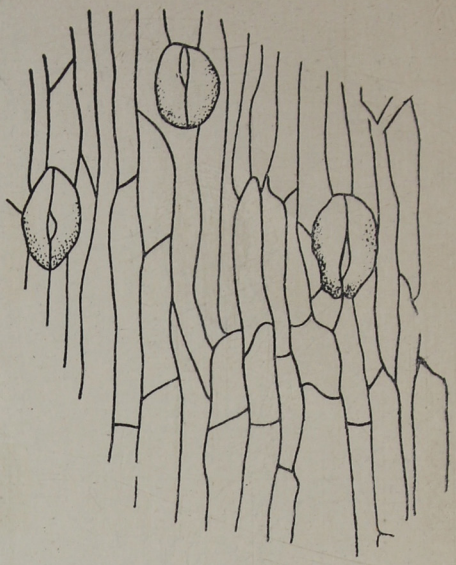

29

ЭР02807

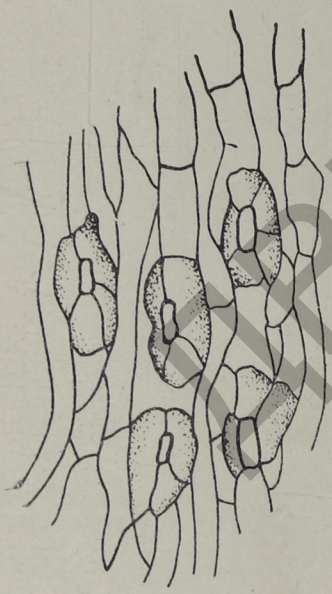
ДВГНБ



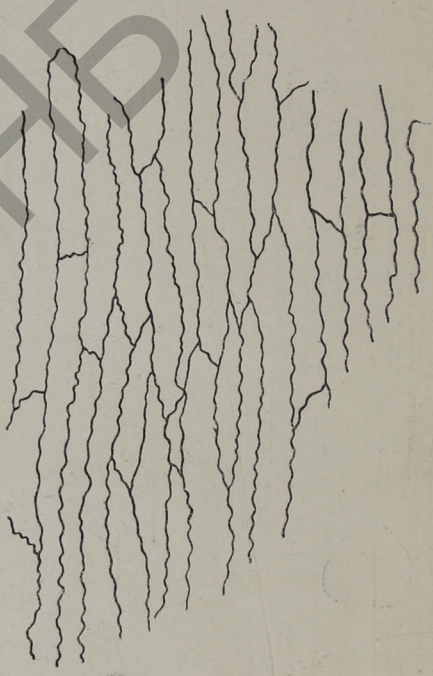
1



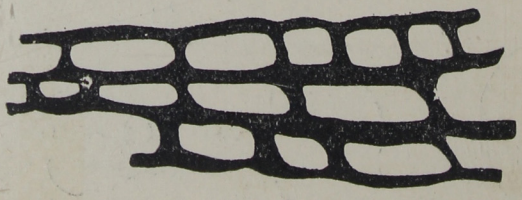
2



3



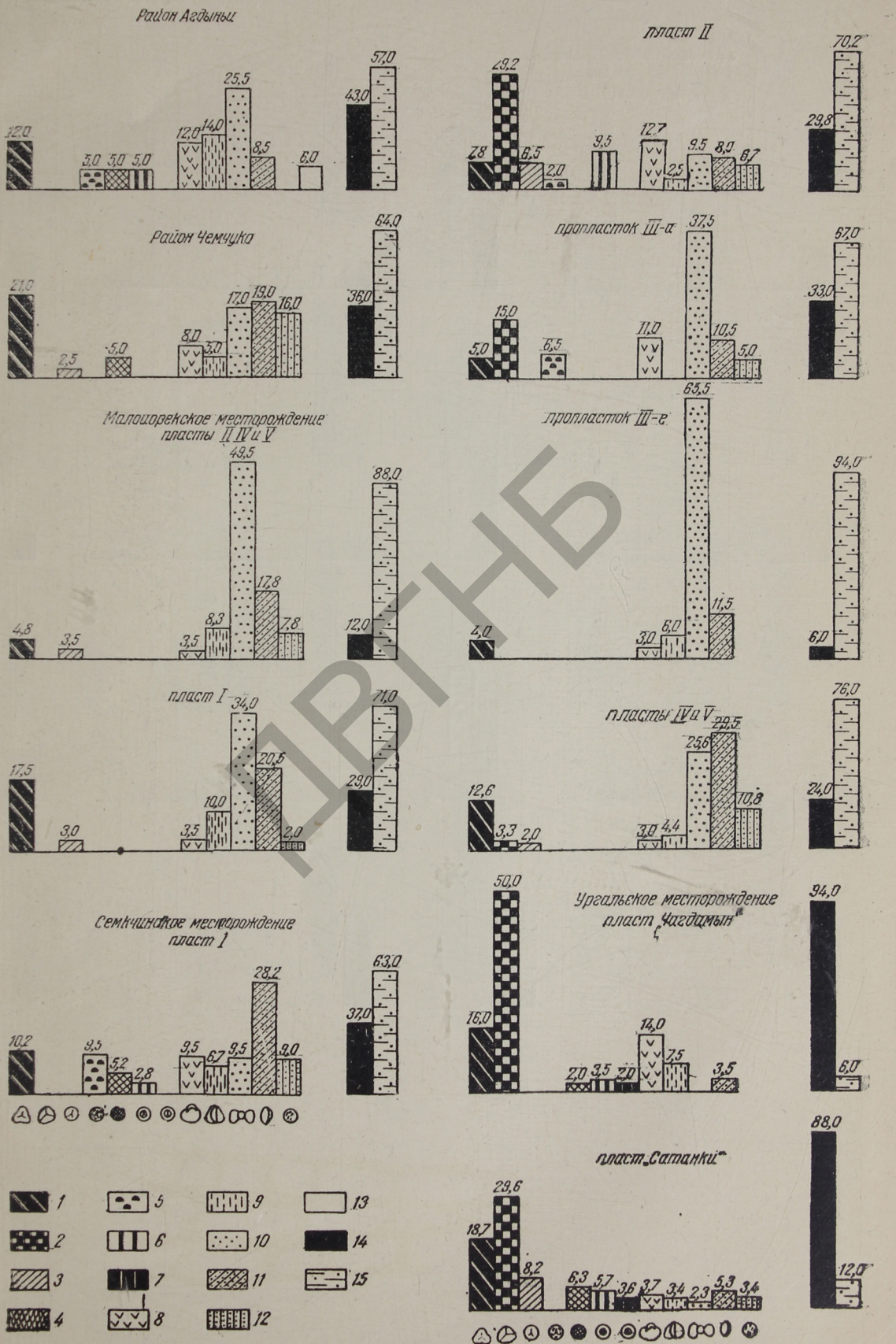
4



5

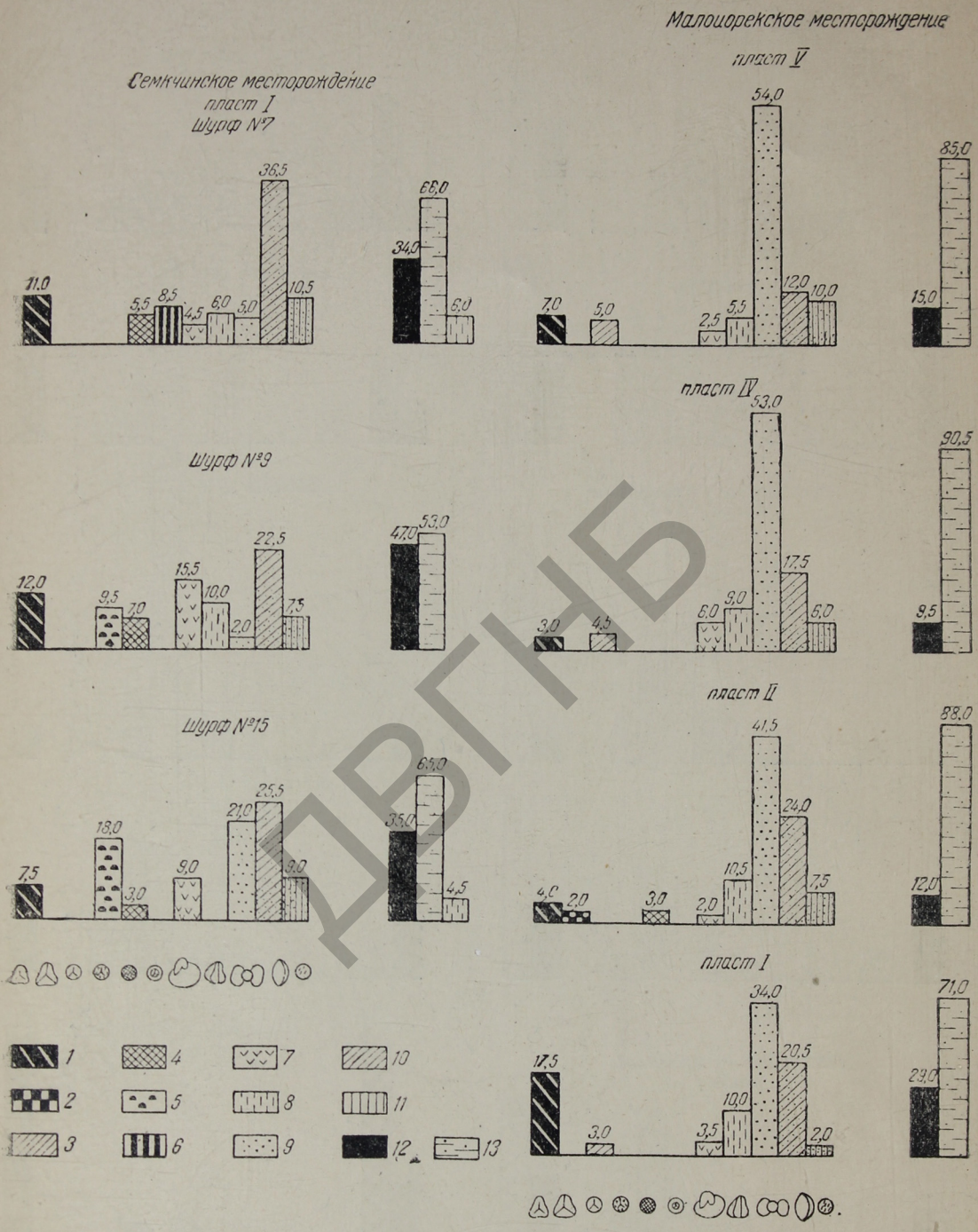
ЭР02807

Таблица XI



ЭР02807

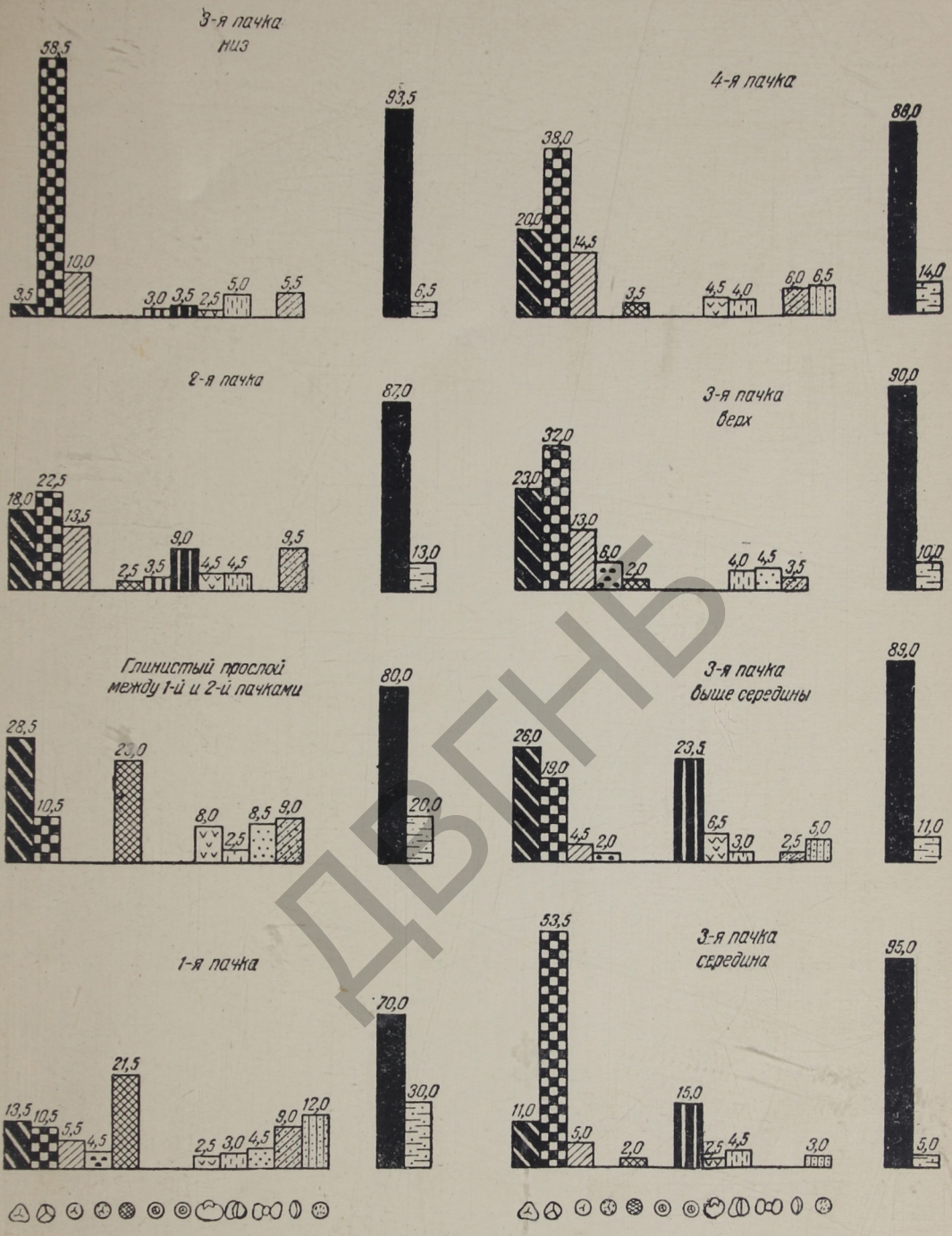
Таблица XII



ДВГНБ

ЭР02807

Таблица XIII



ДВГНБ

ЭР02807

ДВГНБ

ЭР02807

Рис. 8—9, 11. Пыльца хвойных, вид . . . . . C_2^1 × 480.
Рис. 10. Пыльца хвойных, вид . . . . . C_2^2 × 480.
Рис. 12—13. Пыльца хвойных, вид . . . . . C_2^3 × 480.

Таблица IX

Рис. 1—5. Трехлопастное образование, вид . . . . . Z_1 × 480.
Рис. 6—7. Трехлопастное образование, вид . . . . . Z_2 × 480.
Рис. 8—11, 14. Пыльца саговых, вид . . . . . D_1 × 480.
Рис. 12—13. Пыльца саговых, вид . . . . . D_2 × 480.
Рис. 15—21. Споры и пыльца с выростами . . . . . × 480.
Рис. 22—26. Невыясненные образования со скульптурой в виде валиков . . . . . × 480.
Рис. 27—28. Скопления мелких тонкостенных клеток невыясненной природы . . . . . × 480.
Рис. 29. Невыясненное образование с толстой оболочкой . . × 480.

Таблица X

Рис. 1. Кутикула с гладкими стенками из пласта IV Семкчинского месторождения . . . . . × 220
Рис. 2. Кутикула с устьицами из пласта IV Семкчинского месторождения . . . . . × 180.
Рис. 3. Кутикула с устьицами из пласта „Сатанки“ . . . . × 180.
Рис. 4. Кутикула тонкостенная с извилистыми стенками из пласта „Сатанки“ . . . . . × 224.
Рис. 5. Кутикула с толстостенными клетками из пласта „Сатанки“ . . . . . × 224.

Таблица XI

Диаграмма распределения спор и пыльцы в пластах угля Буреинского бассейна (в %)

1 — споры a_1 и a_2; *2* — спора a_3; *3* — спора b; *4* — споры f и g; *5* — споры c, d и e; *6* — споры h, k, m, t и u; *7* — споры i, j, n, o, p, q, r и s; *8* — спора с выростами; *9* — трехлопастное образование; *10* — пыльца хвойных; *11* — пыльца саговых; *12* — пыльца мятая; *13* — трехлопастное бугорчатое образование; *14* — общее количество спор; *15* — общее количество пыльцы.

Таблица XII

Диаграмма распределения спор и пыльцы (в %)

1 — споры a_1 и a_2; *2* — спора a_3; *3* — спора b; *4* — споры f и g; *5* — споры c, d и e; *6* — споры h, k, m, t и u; *7* — спора с выростами; *8* — трехлопастное образование; *9* — пыльца хвойных; *10* — пыльца саговых; *11* — пыльца мятая; *12* — общее количество спор; *13* — общее количество пыльцы.

Таблица XIII

Диаграмма распределения спор и пыльцы в пласте „Сатанки“ Ургальского месторождения (в %)

1 — споры a_1 и a_2; *2* — спора a_3; *3* — спора b; *4* — споры f и g; *5* — споры c, d и e; *6* — споры h, k, m, t и u; *7* — споры i, j, n, o, p, q, r и s; *8* — спора с выростами; *9* — трехлопастное образование; *10* — пыльца хвойных; *11* — пыльца саговых; *13* — пыльца мятая; *14* — общее количество спор; *15* — общее количество пыльцы.

Б. И. Чернышев

О НЕКОТОРЫХ ПЕЛЕЦИПОДАХ ИЗ ЗАБАЙКАЛЬЯ И ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО КРАЯ

Фауна пластинчатожаберных моллюсков из угленосных мезозойских толщ Азиатской части нашего Союза вызывала и вызывает много разнообразных вопросов и сомнений. Ранее уже был случай коснуться ее при разборе фауны Ферганы [1], где мною высказан был ряд предварительных соображений. В настоящее время представилась возможность изучить довольно разнообразный материал этих моллюсков. Основным материалом послужили сборы Ф. А. Бочковского и В. Д. Принада. К ним присоединен весь сбор, имеющийся у меня из Забайкалья и с р. Ангары, а также из

[1] О некоторых юрских пластинчатожаберных из Ферганы.

ЭР02807

Челябинского района, и часть материала после разведок по р. Шураб (Фергана). Из последнего выключены все *Unionidae*, не имеющие аналогов в нашей фауне. Это, правда, не вполне верно, так как, по имеющимся у меня сведениям, в угленосных отложениях Иркутского бассейна имеются *Unionidae*, но пока они еще монографически не обработаны, почему и приходится умалчивать об их сопоставлении с *Unionidae* Ферганы.

Анализ этой фауны приводит нас к очень трудному положению, а именно — к невозможности определить рода входящих в ее состав форм. Это обстоятельство находит себе оправдание в изолированности нашей мелководной фауны от других, какими, вероятно, являются некоторые английские фауны (*Lower Estuarine bed*). С этой фауной мы имеем то же, что наблюдается в Америке с фауной Morrison Formation (см. «Journ. of Palaeontology», 1934 и 1935 гг.). Как в нашем случае, так и в Morrison Formation точная корреляция толщ невозможна, и пока удается только наметить наиболее возможные границы по времени для толщ, содержащих их. В обоих случаях изолированное положение водоемов приводит к появлению эндемичных родов. В Morrison Formation мы имеем своеобразного представителя *Unionidae Vetulonaia* Bronson и таких же своеобразных *Ostracoda*. Аналогов между Morrison Formation и нашим тургинским горизонтом подметила О. М. Кичигина [1].

При своих исследованиях Бронсон (Bronson) находился в более благоприятных условиях по сравнению с исследователями нашей фауны, так как его фауна была хорошей сохранности, тогда как наша в этом отношении оставляет желать многого. Правда, в последнее время к нам начинают поступать все лучшие материалы, как, например, коллекция Ф. А. Бочковского, но все же до сих пор мы имеем только одни ядра и ни в одном случае (за исключением *Unionidae*) в нашем распоряжении нет самой раковины.

Я уже имел случай (см. работу о ферганской фауне) указать на причины выделения в нашей фауне нового рода *Ferganoconcha*, который так обильно представлен в ней. Других ее представителей по р. Бурее и в Забайкалье пока не было найдено. В Иркутском же бассейне, в Фергане и на Урале совместно с нею, но, как нам кажется, для большинства случаев в разных слоях, найдены обильные *Unio* и другие рода этой группы. Кроме того, в Фергане были найдены и обильные остатки насекомых.

Растительные остатки, в виде более или менее хорошо сохранившихся обломков, наблюдаются во всех штуфах с этой фауной. Количество их различно: мы имеем то чрезвычайное обилие, то единичные экземпляры. Можно полагать, что в данном случае количество учитывается не точно, так как к нам попадают материалы, в большинстве случаев отобранные. Все это вместе взятое приводит нас к следующему заключению. Описываемая фауна селилась в водоемах, близких к береговой линии, в мелких водах; судя по характеру породы, эти водоемы были спокойными и на них не сказывались периодические климатические изменения, т. е. они были не пересыхающими.

Совместное нахождение с нашими формами *Unionidae* совершенно определенно говорит о пресноводном характере вод этих водоемов. Но тут необходима оговорка: если верно мое наблюдение, что *Unionidae* приурочены к другим слоям, а слои с *Ferganoconcha* только в исключительных случаях содержат *Unionidae*, то в таком случае едва ли можно приписывать водоему с *Ferganoconcha* вполне пресноводный характер. Последнее следует и из других соображений. Как видно из помещенной на стр. 63 таблицы, некоторые виды этих моллюсков имеют очень широкое распространение, например, кроме р. Буреи, которая является крайним восточным пунктом, *F. jorekensis* sp. nov найдена на Урале, *F. curta* sp. nov. —

[1] К вопросу о корреляции мезозойских пресноводных отложений Забайкалья с отложениями Morrison Formation Северной Америки. (Рукопись.)

Забайкалье, на р. Ангаре и в Фергане, *F. sibirica* Tschern. — в Забайкалье, Фергане, на Урале и т. д.

Такое расселение этих моллюсков вероятно только в том случае, если эти водоемы имели сообщение между собой, иначе они не могли получить столь широкого распространения. Напомню по этому случаю, что пластинчатожаберные расселяются только в личиночной стадии и при этом только вдоль береговой линии, часто на огромные расстояния (например полярные формы в Италии) или, если они проходят стадию глохидия, прикрепленными к рыбам. Другие случаи — перенос птицами и т. д. — для наших пластинчатожаберных невозможны. В обоих случаях расселения мы поставлены перед необходимостью допустить для наших моллюсков существование окраин огромного водоема. Последний, видимо, иногда в отдельных участках, терявших временно связь с остальной частью бассейна, заселялся унионидами. В другие же моменты связь отдельных его частей ничем не нарушалась. Таким образом, водоемы с *Ferganoconcha* скорее всего представляли собой окраинные части, вероятнее всего, большие лагуны, претерпевавшие большое, но не полное распреснение.

Рассматривая помещенную ниже таблицу распространения нашей фауны и изучая ее состав, мы приходим к следующим положениям: непосредственного вывода о возрасте толщи с *Ferganoconcha* мы сделать не можем. Можем только указать, что между нашей фауной и фауной английской *Estuarine bed* есть некоторое сходство, но оно отнюдь не дает нам права на отождествление этих толщ.

Таблица распространения фауны пластинчатожаберных моллюсков

Местонахождение форм

Название форм	р. Бурея	Забайкалье						Урал, Челябинский район
		р. Букачача, шахта № 1	Баин-гол	р. Сутай	Топка	Иркутский бассейн, р. Ангара	Фергана	
1. *Ferganoconcha burejensis* sp. nov.	+	—	—	—	—	—	—	—
2. *F. burejensis* var. A. var. nov.	+	+	—	—	—	—	—	—
3. *F. jorekensis* sp. nov.	+	—	—	—	—	—	—	—
4. *F. curta* sp. nov.	+	+	—	—	—	—	—	—
5. *F. sibirica* Tschern.	+	+	+	—	+	+	+	+
6. *F. subcentralis* sp. nov.	+	—	+	—	+	+	—	+
7. *F. anadontoides* sp. nov.	+	—	+	—	—	—	—	—
8. *F. estheriaeformis* sp. nov.	+	—	+	+	—	—	+	—

На р. Бурее, в Забайкалье и далее на запад мы имеем ряд идентичных форм. Река Бурея имеет 8 форм, из них в Забайкалье в Букачаче (шахте № 1-bis) — 3, на Баин-голе — 4, на р. Сутай — 1, на Топке — 2, на р. Ангаре — 3, в Фергане — 3 и на Урале — 2. Эти сопоставления ясно говорят в пользу если не одновременности, то во всяком случае близкого по времени отложения этих толщ, но не более того. Указание на более точный возраст мы принуждены черпать из других данных. Таковыми являются остатки растений и насекомых, которые, насколько нам известно, говорят в пользу нижнеюрского возраста этих отложений.

Просматривая фауну из тургинского горизонта Забайкалья, я обнаружил в ней, повидимому, тождественные формы нашей фауны, но, к сожалению, материал не был достаточен для получения ясных данных. Во всяком случае, не исключена возможность, что буреинские толщи, если

ЭР02807

и не являются полными аналогами толщ с Турги, то могут быть близкими к ней. В настоящий момент нельзя еще подвергнуть этот вопрос дискуссии, так как объем его слишком велик для того, чтобы можно было в этой краткой статье коснуться его, не имея к тому же в руках достаточно обильного материала.

ОПИСАНИЕ ФАУНЫ

Ferganoconcha burejensis sp. nov.

Табл. I, рис. 1—4.

Описание. Раковина небольшая, эллиптического очертания. Передний край тупой, широкой дугой соединен с прямым, в средней части свободным, краем. Задний край прямой, скошен к нижнему заднему углу. С замочным краем он образует тупой угол. Вершина нижнего заднего угла сильно притуплена. Замочный край длинный, прямой. Макушка маленькая, прозогирная, расположена примерно на расстоянии ¼ длины створки от переднего края. Над замочным краем она выступает очень мало. Вздутие створок небольшое: оно составляет около 0,65 высоты створки. Наиболее вздутая часть раковины расположена в средней части ее. Широкое валикообразное вздутие (но не киль) идет от макушки в сторону вершины нижнего заднего угла. Впереди этого вздутия створка плоская; позади, в сторону заднего дорсального угла, она сильно сжата. Последний признак обусловливает как бы оттянутость в верхней части заднего края.

Украшения створок состоят из довольно редких, концентрических, более резких знаков нарастания, между которыми расположены очень частые тонкие знаки нарастания.

Размеры. Длина 14 *мм*, ширина 7,5 *мм*, толщина двух створок 5 *мм*. Некоторые образцы несколько больших размеров.

Местонахождение. Дальневосточный край — р. Бурея, шурф № 10, слой 2. Разведки Ф. А. Бочковского, 1935 г.

Заметки. Экземпляры, подвергшиеся сдавливанию в большей степени, кажутся более плоскими по сравнению с нормальными образцами. В случае давления со стороны заднего края — происходит искажение переднего края и смещение макушки вперед (см. табл. I, рис. 4).

Ferganoconcha burejensis var. A, var. nov.

Табл. I, рис. 5.

Описание. Раковина этой разновидности развита немного более в ширине, чем это имеется у вида (отношение высоты к длине составляет 0,60, против 0,54 у вида). Она менее выпукла; отношение вздутия (одной створки) к высоте — 0,25, тогда как у вида это отношение (обеих створок) — 0,65. Менее четко выражено у нее и валикообразное вздутие, идущее от макушки. В остальном оба вида тождественны.

Размеры. Длина створки 17 *мм*, высота 10 *мм*, толщина одной створки 2,5 *мм*.

Местонахождение. 1. Дальневосточный край — р. Бурея, ее приток Малый Иорек, шурф № 10. Разведки Ф. А. Бочковского,

2. Забайкалье — Букачачинское месторождение, шахта № 1. Коллекция В. И. Жерехова.

Заметки. Образцы этого вида из Забайкалья, вследствие некоторого смятия, имеют задний дорсальный угол, немного более близкий к прямому, чем это имеет место у образцов с р. Буреи.

Ferganoconcha jorekensis sp. nov.

Табл. I, рис. 6—8.

Описание. Раковина небольших размеров, широко эллиптического очертания. Передний край немного уже заднего, широкий, тупой, короткий. Широкой дугой соединен со слегка выпуклым свободным краем, наи-

ЭР02807

более низкая часть которой расположена в передней части. Задний край, слабо выпуклый, образует тупой угол с замочным краем. Нижний задний угол отсутствует. Замочный край не длинный, прямой. Макушка довольно широкая, слегка наклонена вперед и немного поднята над замочным краем. Она расположена на расстоянии 1/3 длины створки от переднего края. Створки вздуты довольно сильно, вздутие составляет около 0,80 высоты створки. Наибольшее вздутие лежит на средней линии ближе к замочному краю. От этой наиболее вздутой части створки вздутие равномерно убывает во все стороны. Вблизи заднего дорсального угла створки сжаты. Украшения состоят из очень тонких, частых, концентрических знаков нарастания. Между ними на довольно больших расстояниях друг от друга наблюдаются более резкие знаки нарастания.

Размеры. Длина 14 *мм*, высота 7 *мм*, толщина двух створок 6 *мм*. Некоторые обломки раковины этого вида имеют большую величину.

Местонахождение. 1. Дальневосточный край — р. Бурея, р. Малый Иорек, шурф № 10. Сборы Ф. А. Бочковского.

2. Урал — Челябинский район Сухомесово, скв. № 22. Коллекция А. Н. Криштофовича.

Заметки. От *F. burejensis* sp. nov. этот вид отличен характером вздутия створки, выпуклостью свободного и заднего края и более передним расположением макушки. У более смятых образцов выпуклость свободного края искажается и то кажется более резко выраженной, то почти сглаживается.

Ferganoconcha curta sp. nov.

Табл. I, рис. 10—14.

Описание. Раковины обычно небольших размеров, округленно четырехугольных очертаний, довольно сильно развитые в ширину. Передний край немного уже заднего, тупой. Так же как и у других видов, он по широкой дуге соединяется свободным краем с прямым на большей части длины. Задний край выпуклый и соединен со свободным относительно очень широкой дугой. Замочный край недлинный, прямой. Макушка расположена от переднего края дальше, чем на 1/3 длины створки, довольно широкая, слабо поднятая над замочным краем. Вздутие створок невелико, составляя около 1/5 высоты створки. Наибольшее вздутие лежит посреди створок, откуда оно равномерно убывает по направлению вперед и к свободному краю. В области заднего дорсального угла створка сжата.

Украшения раковины такие же, как и у предыдущих видов, но более резко выступающие знаки у этого вида более четки.

Размеры. Образец на рис. 10: длина створки 12 *мм*, высота 7,5 *мм*.

Местонахождение. 1. Дальневосточный край — р. Бурея, р. Малый Иорек, шурф № 10, слой 2. Сборы Ф. А. Бочковского.

2. Забайкалье — Букачачинское месторождение шахта № 1-bis. Коллекция В. И. Жерехова.

3. Река Ангара — обнажение 189. Коллекция Ю. А. Жемчужникова.

4. Фергана, Шураб III, канава № 4. Коллекция Н. В. Шабарова.

Заметки. При сравнительно небольшом смятии со стороны свободного края задний край теряет свойственный ему легкий склон назад и вниз, а угол, образующийся при соединении его с замочным краем, вместо тупого (близкого к прямому) становится прямым. Часто при искажении смятием макушка кажется почти центральной, что невольно вызывает желание так и характеризовать ее, но внимательное исследование всякий раз позволяет установить ее истинное положение.

Сильно смятый образец из Забайкалья имеет вид более развитого в ширину (табл. I, рис. 13), но внимательный просмотр деформации на нем дает возможность установить, что явление случайное.

Положение макушки у *F. curta* sp. nov. отличает ее и от *F. burejensis* sp. nov. и от *F. jorekensis* sp. nov. Характером вздутия створки она более

ЗР02807

всего походит на *F. jorekensis*, но более тупой задний дорсальный угол у последней и более краевое положение макушки сильно отличают эти виды друг от друга. Кроме того, почти параллельно идущие замочный и свободный края, придающие четырехугольный вид раковине, не свойственны этим видам. В этом наш вид ближе к *F. sibirica* Tschern.

Вероятно, к этому виду надо отнести описанную мною как *F. sibirica* форму, изображенную на табл. II, рис. 9, в работе «О некоторых юрских пластинчатожаберных из Ферганы».

Ferganoconcha sibirica Tschern.

Табл. I, рис. 15—18.

935. *Ferganoconcha sibirica.* Чернышев Б. И. О некоторых юрских пластинчатожаберных из Ферганы.

Описание. Этот вид довольно подробно охарактеризован мною в указанной выше работе. Как сказано, образец (табл. II, рис. 9) с р. Буреи скорее следовало бы отнести к предыдущему виду, почему я и не ввожу его в синонимику. Таким образом, за генотип я принимаю образец из Ферганы с Шурабских разведок (табл. II, рис. 3). С последним, полагаю, наши образцы тождественны. При описании мною (в силу дефектности материала) не были указаны некоторые признаки. Этот пробел и пополняется в настоящем описании. Передний край короткий, широко округленный; задний — слабо выпуклый, соединен с прямым свободным краем по довольно широкой дуге. К замочному краю он подходит, соединяясь по широкой дуге, притупляющей задний дорсальный угол. С ним составляет тупой угол.

Местонахождение. 1. Дальневосточный край — р. Бурея выше устья р. Агдыньи; Умальтинская синклиналь, р. Бурея ниже р. Умальты. Сборы В. Д. Принада.

2. Река Бурея, р. Малый Иорек, канава № 83. Сборы Ф. А. Бочковского.

3. Забайкалье — Букачача шахта № 1-bis. Коллекция В. И. Жерехова.

4. Закаменский аймак, Баин-гол, 15 *м* выше раскопки № 4. Коллекция А. Е. Потапенкова.

5. Топка. Сборы Шмидта. Коллекция Академии наук.

Ferganoconcha subcentralis sp. nov.

Табл. I, рис. 19—20.

Описание. Раковина средних размеров, удлиненно-эллиптического очертания (отношение ширины к длине 0,62). Разница в высоте переднего и заднего края невелика. Первый — округленно-выпуклый, второй — слабо выпуклый, почему и кажется почти прямым по сравнению с первым. Оба они широкими дугами соединены с выпуклым свободным краем, но радиус кривизны у задней дуги меньший. Оба эти края при стыке с прямым замочным краем имеют притупленные широкими дугами вершины образующихся при этом углов. Задний край образует с замочным угол немного более прямого; примерно такой же угол образует с ним и передний край. Макушка занимает почти середину замочного края, она только немного смещена в сторону переднего конца. Она небольшая, немного поднята над уровнем замочного края. Вздутие створок, видимо, невелико и такого же типа, как у *F. sibirica*.

Поверхность украшена так же, как и у других видов. Верхний слой, будучи немного сморщен на более резких знаках, придает им валикообразный вид.

Размеры. Длина 16 *мм*, ширина 10 *мм*.

Местонахождение. 1. Дальневосточный край — правый берег р. Буреи ниже устья р. Умальты. Коллекция В. Д. Принада.

ЭР02807

2. Забайкалье — Закаменский аймак, Баин-гол, Северный лог. Коллекция А. Е. Потапенкова.

3. Топка. Сборы Шмидта. Коллекция Академии наук.

4. Река Ангара — обнажение № 189-а. Коллекция Ю. А. Жемчужникова.

Заметки. Наш вид по своему облику близко напоминает *F. sibirica*, от которого резко отличается положением макушки и выпуклостью свободного края.

Ferganoconcha anadontoides sp. nov.

Табл. I, рис. 21.

Описание. Относительно более крупные раковины, напоминающие по очертанию современные *Anadonta*. Передний край короткий, сильно выпуклый, совершенно незаметно переходит в довольно выпуклый свободный край. Наиболее низкая часть его лежит посредине. Задний край слабо выпуклый, с сильно оттянутым назад нижним концом. С прямым замочным краем он соединен широкой дугой и сходится с ним под очень тупым углом. Замочный край прямой, довольно длинный (около $^3/_4$ длины створки). Макушка небольшая, едва поднятая над замочным краем. Она расположена к переднему концу ближе чем $^1/_3$ длины створки. Вздутие створок невелико и, повидимому, равномерно по всей поверхности, за исключением заднего верхнего конца, где наблюдается небольшое сжатие.

Поверхность украшена как обычно.

Размеры. Длина 22 *мм*, ширина 12 *мм*.

Местонахождение. 1. Дальневосточный край — левый берег р. Буреи выше р. Агдыньи, Умальтинская синклиналь. Коллекция В. Д. Принада.

2. Забайкалье — Закаменский аймак, Баин-гол, расчистка № 4. Коллекция А. Е. Потапенкова.

Заметки. На некоторых образцах наблюдаются только более редкие знаки нарастания, что придает раковине своеобразный вид. На изображенном образце видны следы морщинистого (в процессе фоссилизации) поверхностного слоя, не наблюдавшегося в других случаях.

Этот вид можно сближать только с *F. sibirica* Tschern., от которого его отличает большее развитие в длину, отлично устроенный задний край, выпуклый свободный край и более краевое положение макушки.

Ferganoconcha (?) ***estheriaeformis*** sp. nov.

Табл. I, рис. 22—23.

Описание. Почти круглые в плане створки довольно крупных раковин совершенно отличны от всего, что было описано нами ранее. Передний и задний края имеют почти одинаковое очертание, задний край лишь немного шире. Свободный край выпуклый и незаметно переходит в передний и задний края. Замочный край прямой как впереди, так и позади. Высота раковины составляет более $^3/_4$ длины ее. Макушка расположена почти на половине длины замочного края и не выступает над ним. Вздутие створок очень мало; наибольшее лежит посредине. Знаки нарастания тонкие и частые.

Размеры. Длина образца, изображенного на фиг. I, — 19 *мм*, ширина — 14,5 *мм*.

Местонахождение. 1. Дальневосточный край — правый берег р. Буреи ниже устья р. Умальты. Коллекция В. Д. Принада.

2. Забайкалье — Закаменский аймак, Баин-гол. Коллекция А. Е. Потапенкова.

3. Мухор-Шибирский район — долина р. Тугнуй, левый берег р. Сутай. Коллекция В. Н. Верещагина.

ЭР02807

ЭРГНБ

4. Фергана — Шураб 1-й, свита «а», канава 20. Коллекция Н. В. Шабарова.

Заметки. От рода *Ferganoconcha* по характеру раковины наш вид уклоняется довольно сильно, но его нельзя сближать и с *Cyrena*, так как характер замочного края у него ничего общего с *Cyrena* не имеет. Пожалуй, он ближе стоит к роду *Pisidium*, но и сближению с последним мешает характер макушки.

ОБЪЯСНЕНИЕ ТАБЛИЦЫ

Рис. 1—4. *Ferganoconcha burejensis* sp. nov. Рис. 1—3 — вид сбоку; рис. 4 — вид со стороны замочного края на образец, изображенный на рис. 1. Дальневосточный край — р. Бурея, шурф № 10, слой 2, коллекция Ф. А. Бочковского. Нат. вел.

Рис. 5. *Ferganoconcha burejensis* var. A. var. nov. Вид левой створки. Оттуда же. Нат. вел.

Рис. 6—8. *Ferganoconcha jorekensis* sp. nov. Рис. 6—7 — вид сбоку; рис. 8 — вид со стороны замочного края на образец, изображенный на рис. 7. Оттуда же. Нат. вел.

Рис. 9. То же — левая створка. Урал — Челябинский район. Сухомесово. Коллекция А. Н. Криштофовича. Увел. 2 раза.

Рис. 10—13. *Ferganoconcha curta* sp. nov. Рис. 10—11 — вид сбоку. Оттуда же, что и рис. 1—4. Рис. 12 — вид на правую сторону смятого экземпляра. Забайкалье — Букачача, шахта № 1. Коллекция В. И. Жерехова. Рис. 13 — левая створка, немного смятый экземпляр. Фергана — Шураб III, канава № 4, пласт. Нат. вел. Коллекция Н. В Шабарова. Рис. 11. То же, увел. 2 раза.

Рис. 14—17. *Ferganoconcha sibirica* sp. nov. Рис. 14 — отпечаток левой створки. Дальневосточный край — р. Бурея выше устья р. Агдыньи. Коллекция В. Д. Принада. Рис. 15 — правая створка. Забайкалье — Букачача, шахта № 1. Коллекция В. И Жерехова. Рис. 16 — отпечаток правой створки. Забайкалье — Баин-гол. Коллекция А. Е. Потапенкова. Рис. 17 — р. Ангара, обнажение 189-а. Коллекция Ю. А. Жемчужникова. Нат. вел.

Рис. 18—19. *Ferganoconcha subcentralis* sp. nov. Рис. 18 — правая створка. Дальневосточный край — р. Бурея ниже устья р. Умальты. Коллекция В. Д. Принада. Нат. вел. Рис. 19 — правая створка. Забайкалье — Топка. Сборы Шмидта. Коллекция Академии наук. Увел. 2 раза.

Рис. 20. *Ferganoconcha anadontoides* sp. nov. Отпечаток левой створки. Дальневосточный край. Бурея выше устья р. Агдыньи. Коллекция В. Д. Принада. Нат. вел.

Рис. 21—22. *Ferganoconcha* (?) *estheriaeformis* sp. nov. Рис. 21 — левая створка. Забайкалье — Мухар-Шибинский район, долина р. Тугнуя. Коллекция В. Н. Верещагина. Рис. 22 — правая створка. Фергана. Шураб I, свита „а", канава № 20. Коллекция Н. В. Шабарова. Нат. вел. Рис. 21. То же, увел. 2 раза.

CONTENTS

The papers by S. N. Naumova and N. A. Ivanchin-Pisareva deal with problems of coal petrography. S. N. Naumova gives a petrographical classification of the types of coals and data on their origin. N. A. Ivanchin-Pisareva gives a correlation of the coal beds according to the spores contained.

The paper of B. I. Chernyshev presents a description or the pelecypods (*Ferganoconcha*) of Transbaikalia and the Far-East Region, those from the Bureya Basin included.

ЭР02807

Таблица I



1



2



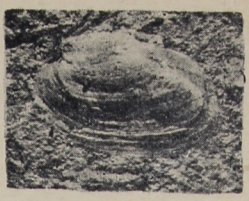
4



5



8



9



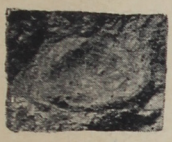
6



7



13



10



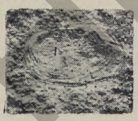
11



12



15



16



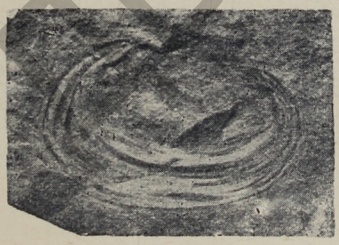
17



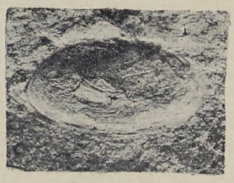
14



18



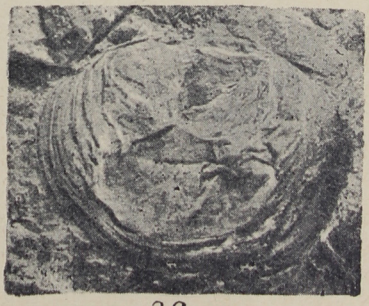
19



20



21



22

ЭВТ ЧБ

ЭР02807

ДВГНБ

ЭР02807

ДВГНБ

ЭР02807

9413

Цена 4 р. 20 к.

Цена установлена заказчиком

ГГР-60-5-4

ДВГНБ

ЭР02807