

## Лабораторная работа №5

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЕТРОГРАФИЧЕСКИХ ТИПОВ УГЛЕЙ ПОД МИКРОСКОПОМ

В основу петрографической классификации углей положена элементарная определяемая комплексная единица- петрографический тип (табл.2). Под петрографическим типом угля (литотипом- в международной классификации) понимают горную породу растительного происхождения, обладающую рядом характерных внешних признаков и определенным вещественным (микрокомпонентным) составом. Петрографический тип углей определяется первоначально по внешнему виду, а потом проверяется и детализируется при микроскопном изучении.

При исследовании гумусовых углей, особенно сложного полосчатого строения, пользуются понятием «инградиент». Инградиентом называют визуально отличимую составную часть углей, отличающуюся однородностью блеска и строения. Выделяют четыре типа : витрен, кларен, фюзен и дюрэн. Все пласты гумусовых углей сложены прослоями указанных инградиентов, чередующихся в разрезе в различных комбинациях. Витрен и фюзен называются простыми инградиентами, так как каждый из них имеет только один микрокомпонент, а кларен и дюрэн- сложные, состоящие из нескольких микрокомпонентов. Ниже проводится краткая характеристика каждого инградиента.

**Витрен.** Состоит из микрокомпонентов витринита или семивитринита. Макроскопически он отличается стеклянным блеском, значительной или сильной трещиноватостью, ориентированной перпендикулярно наслоению, полураковистым изломом. Его содержание в угольных пластах колеблется в широких пределах: от 0 до 25 % (табл.2). Цвет черный. Хрупкий, благодаря интенсивной трещиноватости, раскалывается на кубики. Мощность слоев витрена измеряется обычно миллиметрами, реже сантиметрами. Витрен обладает наилучшими технологическими показателями : максимальный выход летучих веществ, высокая способность, небольшое содержание золы ( 1-2 %) и серы (до 1%).

**Фюзен** сложен микрокомпонентом фюзинитом или семифюзинитом. Встречается в виде прослоек и линз фюзенизированных растительных тканей мощностью от первых миллиметров до нескольких сантиметров (иногда 20-25 см.). Макроскопически фюзен черного цвета, матовый, очень хрупкий (пачкает руки), напоминает сажу, с волокнистым строением. Количество фюзена в пластах колеблется от 1-2 % до 10%. Он отличается низкими технологическими показателями: не спекается, имеет высокую зольность (более 15%) и серность ( более 3%). Фюзен является нежелательной примесью в углях, он препятствует образованию хорошего кокса. Сильно зольный фюзен является твердым и крепким (благодаря цементу минерального состава). В строении большинства угольных пластов фюзен, как и витрен, играет второстепенную роль.

**Кларен** состоит из микрокомпонентов групп витринита, семивитринита, лейптинита и фюзенита (за исключением микринита). При этом содержание микрокомпонентов группы лейптинита обычно не превышает 30% (в редких случаях приближается к 50%). Макроскопически кларен имеет хорошо выраженный блеск(промежуточный между витреном и фюзеном), похож на витрен, но отличается менее сильным блеском , отсутствием полураковистого излома, отсутствием трещин усихания, ориентированных по нормали к напластованию. Он, также как и витрен, хрупкий, мягкий, легкий. В пластах угля встречается мощными пачками (сантиметры, десятки сантиметров), иногда слагает целые пласты. По качеству уступает только витрену : хорошо коксуется, содержание золы до 10-15%, серы до 2-3%. Основная масса витрена прозрачная (коллинит).

**Дюрэн** состоит из микрокомпонентов витринита, семивитринита, фюзенита, семифюзенита и лейптинита. Под микроскопом различима основная масса как прозрачная (коллинит) ,так и непрозрачная (микринит). В дюрэне содержание микрокомпонентов группы лейптинита. Макроскопически дюрэн матовый, очень твердый, раскалывается на

крупные куски. Трещиноватость развита слабо. В пластах залегает в виде о мощных прослоев (сантиметры, десятки сантиметров). В отдельных случаях дюрен слагает целые угольные пласты. В зависимости от состава микрокомпонентов группы лейптинита, выделяют следующие разновидности дюрена: споровый, кутикуловый, смоляной, смешанный и др. Дюреновые угли низких стадий метаморфизма дают много летучих веществ и жидких продуктов, поэтому являются хорошим химическим сырьем для переработки. Средне- и высокометаморфизованне дюреновые угли обладают очень плохой спекающейся способностью и поэтому используются в основном как энергетическое топливо. Дюреновые угли являются обычно высокозольными, высокозернистыми и труднообогатимыми.

По проверенному многолетнему опыту, ведущим классификационным показателем петрографических типов углей является гелифицированное вещество (витринит, семивитринит), присутствующие практически во всех гумусовых углях. Дополнительными показателями служит содержание фюзенизированных и липоидных микрокомпонентов. Классификация петрографических типов гумусовых углей приведена в табл.2.

Согласно указанной классификации все угли земного шара делятся на две генетические группы: гумусовые и сапропелевые.

Гумусовая группа углей, именуемая гумолитами, сложена остатками высших растений. Эти угли делятся на два класса: гуммиты, образовавшиеся в основном из лигнено-целлюлозных тканей, и липтобиолиты, состоящие преимущественно из химически стойких элементов растений (смолы, воска). Класс гуммитов, в свою очередь, делится на четыре подкласса: гелитолиты, фюзенолиты, микстогумолиты и липоидолиты.

**Подкласс гелитолиты.** К этому подклассу относятся угли, в которых большая часть микрокомпонентов представлена гелифицированными веществами (более 65%). Все типы этих углей, за исключением сильнозольных и бурых, являются блестящими или полублестящими. Гелитолиты имеют разнообразный излом, поверхности излома гладкие, ровные. Угли стадий Д-Г вязкие, а Ж и К –хрупкие, трещиноватые, некоторые бурые угли низких стадий углефикации даже землистые.

**Подкласс фюзенолиты.** К этому подклассу относятся угли с преобладанием или значительным количеством фюзенизированных микрокомпонентов (более 50%). Все типы этих углей являются матовыми или полуматовыми. Текстура полосчатая, даже массивная. Структура крупнообломочная, атритовая, волокнистая, слоистая и др.

**Подкласс микстогумолиты.** Представлен углями без резкого преобладания какой-либо группы микрокомпонентов. Все типы этих углей являются полуматовыми или полублестящими. Излом обычно неровный. Трещиноватость средняя. Цвет от коричневого у бурых углей до черного.

**Подкласс липоидолиты.** К ним относятся угли с преобладанием или значительным содержанием липоидных микрокомпонентов (более 35%). Эти угли встречаются редко. Они содержат большое количество терригенного материала. Все типы углей отличаются слабым блеском (матовые, полуматовые, полублестящие). Цвет от темно-коричневого до черного. Текстура массивная, реже полосчатая.

Каждый подкласс гумолитов включает в себя несколько петрографических типов углей. Внутри подкласса типы углей отличаются друг от друга содержанием отдельных групп микрокомпонентов. Перечень петрографических типов углей в каждом подклассе, слагающих их инградиентов и конкретных соотношений в процентном содержании групп микрокомпонентов, приведены в табл.2.

Таблица 2

Петрографические типы (литотипы) гумусовых углей

Гр уп	Кл асс	Подклассы по	Петрографич еские типы	Основные инградие	Соотношение микрокомпонентов, %
----------	-----------	-----------------	---------------------------	----------------------	------------------------------------

					Гелифицированное вещество (витринит)	Фюзенизированное вещество (фюзинит)	Липоидное вещество (лейптинит)
1	2	3	4	5	6	7	8
Гумолиты	Гумиты	Гелитолиты с преобладанием гелифицированных микрокомпонентов	Витреновый	Витрен	85-100	15-0	-
			Клареновый	Кларен, витрен	80-90	0-20	0-20
			Дюрено-клареновый с липоидными компонентами	Кларен, дюрен, витрен	65-80	5-10	<35
			Дюрено-клареновый с фюзенизированными компонентами	Дюрен, Кларен, Фюзен, Витрен		<35	<5
			Дюрено-клареновый смешанного состава				
		Фюзенолиты-угли с преобладанием или значительным количеством фюзенизированных микрокомпонентов	Фюзеновый ксилофюзеновый	Фюзен	0-10	>80	0-25
			Дюреновый, фюзено-семифюзеновый	Дюрен Кларен	10-40	>50	
			Кларено-дюреновый Фюзено-семифюзеновый	Дюрен Кларен Витрен Фюзен	>40		
		Микстогумолиты-угли без резкого преобладания какой-либо группы микрокомпонентов	Дюреновый-смешанного состава	Дюрен	<40	<50	<50
			Кларено-дюреновый смешанного состава	Дюрен Кларен Витрен Фюзен	<50	10-45	10-45
			Липоидолиты-угли с преобладанием или высоким	Кларено-дюреновый липоидный	Дюрен, Кларен, Витрен,	40-65	<10

	содержание м липоидного вещества	Дюреновый липоидный	Фюзен	20-40	<15	>50
	Липтобиолиты-угли, состоящие преимущественно из стойких компонентов высших растений	Споровый Кутикуловый Субериновый (пробковый) Смоляной	Не выделяется	0-20	0-25	>75

**Класс липтобиолиты.** Представлены углями, сложенными в основном липоидными микрокомпонентами (более 75%). Эти угли при полукоксовании дают высокий выход смолы и летучих веществ. Липтобиолиты обычно матовые или тускло блестящие, плотные, крепкие, имеют массивную или тонко-слоистую текстуру. Цвет этих углей колеблется от темно-коричневого до черного. В зависимости от типа липоидного вещества, липтобиолиты бывают споровыми, кутикуловыми, субериновыми(пробковыми) и смоляными.

Сапропелевые угли (сапропелиты) характеризуются преобладанием или значительным содержанием (более 25%) остатков низших растений (микрокомпонентов группы альгинита по ГОСТу 9414-74). Сапропелиты значительно отличаются от гумусовых углей по химическому составу и условиям образования. Они не имеют большого распространения и широкого применения в промышленности. Угли этой группы делятся на два класса : собственно сапропелиты и гумитосапропелиты (табл.3). макроскопически-сапропелито-гумиты промежуточные между гумусовыми и сапропелевыми углями, ближе к клареновым.

Таблица 3

Классификация сапропелитов и сапрогумолитов

Группа	Класс	Петрографический тип	Микрокомпонентный состав, %				
			Альгинит		Витринит-основная масса	Лейптинит споры, кутикула	Фюзинит-фюзен и др.
			Водоросли	Основная масса			
Сапропелиты	Собственно сапропелиты	Богхедовый	50-100	-	5-45	0-5	-
		Сапроколлит	-	50-100	5-45	0-5	-
	Гумито-сапропелиты	Кеннель-богхедовый	25-50	-	25-65	10-20	0-5
		Косьянитобогхедовый	25-50	-	45-75	0-5	-
		черемхитовый	-	25-50	45-75	0-5	-
Сапрогумолиты	Сапропелито-гумиты	Кеннелевый	<25	-	50-90	10-25	-
		Косьянитовый	<25	0-5	65-90	0-5	-