Доклады Академии наук СССР
1955. Том 102, № 4

ГЕОЛОГИЯ

П. П. ТИМОФЕЕВ

ОБ УСЛОВИЯХ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ УГЛЕЙ И ИХ СВЯЗИ С ЦИКЛАМИ — ОБСТАНОВКАМИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ В ДОНБАССЕ

(Представлено академиком С. И. Мироновым 19 I 1955)

В результате проведенного в 1947—1950 гг. детального литологического изучения угленосных отложений ([12]) и петрографического исследования угольных пластов ([3]) верхней части среднего карбона юго-западной окраины Донбасса автором была установлена связь между генетическими типами углей и циклами — обстановками осадконакопления * ([11]). Сущность данной связи заключается в том, что формирование генетических типов углей происходило в резко различных фациальных условиях различных обстановок осадконакопления, составными частями которых они являлись и которыми определялся их характер. Это послужило причиной приуроченности каждого генетического типа угля к определенным, характерным только для него циклам — обстановкам осадконакопления.

Связь генетических типов углей с циклами — обстановками осадконакопления впервые была выявлена на основе изучения 19 угольных пластов (в основной рабочей мощности; угли марок Д и Г) в 67 точках на 12 шахтах (52 шахтопласта) Добропольского, Красноармейского, Кураховско-Марьинского и Сталино-Макеевского (западная часть) районов Донбасса ([11]). В дальнейшем, в связи с разработкой новой методики изучения углей высокой степени метаморфизма, Л. И. Боголюбовой ([4]) были исследованы угли марок ПЖ, К, ПС и Т 41 пласта в 82 точках на 13 шахтах (82 шахтопласта) Центрального района Донбасса и выявлены те же два генетических типа углей **, а именно угли с ксиловитрено-витреновым гелефицированным веществом и угли с однородным гелефицированным веществом. Последующее их сопоставление с циклами — обстановками осадконакопления полностью подтвердило зависимость, установленную ранее для углей и циклов угленосных свит юго-западной окраины Донбасса. Так, формирование углей первого генетического типа происходило в условиях болот континентально-морских (аллювиально-прибрежно-морских, КМ-I; аллювиально-прибрежно-собственно-морских, КМ-II; аллювиально-собственно-морских, КМ-III) и собственно-морских (М-III) обстановок, а углей второго генетического типа — в прибрежно-морских (М-I) и прибрежно-собственно-морских (М-II) обстановок (табл. 1).

Таким образом, можно считать доказанным, что установленная связь

* Под циклом осадконакопления понимается комплекс парагенетически связанных литогенетических типов отложений, закономерно сменяющих друг друга в определенной последовательности. Как каждому литогенетическому типу отложений соответствуют свои условия среды осадконакопления, так и каждому циклу соответствует свой комплекс условий осадконакопления, т. е. комплекс фаций, называемый обстановкой осадконакопления.

** Среди изученных углей Центрального района не были встречены кларено-дюреновые и дюреновые угли со смешанным и споровым составом форменных элементов

является выражением не каких-либо «случайных» процессов, происходивших во время накопления угленосных отложений, а представляет собою закономерное явление, обусловленное в каждом отдельном случае характером определенных обстановок осадконакопления. Указанная связь, фиксированная нами в общей сложности для углей 48 пластов в 149 точках на 25 шахтах (134 шахтопласта) юго-западной и центральной частей Донбасса (табл. 1), позволяет предполагать, что она будет такой же и для угольных пластов среднего карбона других районов Донбасса, т. е. для всего Донбасса в целом.

Попытки подметить какую-либо связь между углями различной качественной характеристики одной стадии метаморфизма с вмещающими их породами и как-то ее объяснить делались и раньше. Их можно найти в работах А. З. Юровского ([13]), В. А. Банковского ([1], [2]) и, возможно, некоторых других исследователей. Но все эти попытки, к сожалению, до сих пор не привели к каким-либо обоснованным результатам, так как ни одна из них в своей основе не опиралась на детальное литологическое изучение угленосных отложений. В результате этого выявленные ими связи были неполными и не могли быть использованы для выяснения условий формирования генетических типов углей и прогноза их качественной характеристики, поскольку они устанавливались, как правило, с породами кровли без учета их генезиса и, главное, в отрыве от обстановок осадконакопления, включающих условия образования как генетических типов углей, так и литогенетических типов угленосных отложений.

Рассмотрение данных углехимии ([5], [9], [10]) и углепетрографии ([3], [4], [7]) в совокупности с детальным литологическим изучением угленосных отложений при помощи метода фациально-циклического анализа и установлением связи между генетическими типами углей и циклами — обстановками осадконакопления вначале для юго-западной окраины Донбасса, а затем и для его центральных районов дали возможность более обоснованно подойти к решению вопроса об условиях формирования генетических типов углей среднего карбона Донбасса.

Л. И. Боголюбовой и В. С. Яблоковым ([3]) по признаку строения гелефицированного вещества были выделены два генетических типа углей, каждый из которых подразделяется на четыре подтипа. Последующее изучение углей позволило Л. И. Боголюбовой ([4]) уточнить характеристику генетических типов углей и произвести их более дробную типизацию. Клареновые и дюреновые угли (в широком понимании этих слов) с ксиловитрено-витреновым и однородным гелефицированным веществом были обозначены Л. И. Боголюбовой как четыре самостоятельных генетических типа, а нами при анализе связи между ними и циклами — обстановками осадконакопления объединены в две генетические группы *. Угли первой группы — группы А — включают клареновые (кларены и дюрено-кларены) угли с ксиловитрено-витреновым гелефицированным веществом (тип А-I) и дюреновые (кларено-дюрены и дюрены) угли со смешанным составом форменных элементов (тип А-II), а угли второй группы — группы Б — клареновые (кларены и дюрено-кларены) угли с однородным гелефицированным веществом (тип Б-I) и дюреновые (кларено-дюрены и дюрены) угли со споровым составом форменных элементов (тип Б-II). Угли первых двух типов как группы А, так и группы Б имеют преобладающее развитие и их количество достигает 91,5—93%, тогда как на долю последних двух типов этих же генетических групп углей приходится не более 7—8,5%.

Как уже указывалось ([11]), образование углей с ксиловитрено-витреновым гелефицированным веществом происходило при относительно быстром погружении болот, что вполне согласуется с наличием большого количества ксиловитренов и витренов в угле, явившихся результатом не-

* Эти генетические группы соответствуют генетическим типам Л. И. Боголюбовой и В. С. Яблокова ([3]) в их прежнем толковании.

Таблица 1

Распределение генетических типов углей по угольным пластам и их связь с циклами—обстановками осадконакопления

Районы	Шахты	Циклы — обстановки осадконакопления					
		Континентально-морские (КМ)			Морские (М)		
		КМ-I	КМ-II	КМ-III	М-I	М-II	М-III
Добропольский	№ 1—2 Добропольe	—	—	—	l_3 (2) *, l_4	—	—
Красноармейский	№ 12 бис	l_1	—	—	—	—	—
	№ 1 Центральная	l_1, l_2, l_3	—	—	l_4, l_6, l_7	—	k_8, l_5
	№ 3	k_7^2, k_7^3, l_1, l_2, l_3	—	—	l_4, l_6	—	k_8, l_5
	№ 5—6 им. Димитрова	l_1 (3), l_2, l_3	—	—	l_4, l_6 (2), l_7	—	k_8 (3), l_5
	№ 1—2 Ново-Гродовка	l_1 (2)	—	—	—	—	k_8
Кураховско-Марьинский	№ 10 Кураховка	—	—	—	l_1	—	k_8
	№ 38 »	—	—	—	l_1, l_2^1, l_4	l_3	—
	№ 40 »	—	—	—	l_7 (2), l_8, l_8^1 (2)	—	l_8^2
	№ 42 »	—	—	—	l_1, l_2^1 l_4 (2)	l_3 (2)	k_8 (2)
	№ 43 »	m_2 (2)	—	—	m_3 (2), m_3^1	—	m_4, m_4^2 (2)
Сталино-Макеевский	Никополь-Мариупольская	—	—	k_8	l_1	—	—
Центральный	им. Дзержинского	—	k_8	l_5	k_7, l_1^1, l_2, m_3	—	l_3
	им. Ворошилова	l_1^1	—	—	k_7, l_2^1, l_3	k_8	l_6
	№ 4—5 Никитовка	$l_7^в$, $m_6^{1в}$	—	l_5, l_6	k_5^2, $k_6^в$, m_3, $m_6^{1н}$	—	—
	№ 91—20	l_2^1, m	—	—	$k_3^в$, k_5^1, k_5^2, l_7^1, m_3	—	l_3, m_6^2
	им. Ленина	—	—	—	k_2, k_2^2, k_4^1	—	k_3
	им. Румянцева	k_7, $k_7^{1в}$	—	—	—	—	—
	Кочегарка	—	—	—	—	k_8	—
	им Сталина	—	—	—	l_1, m_2	—	l_3
	им. Калинина	k_5^2, l_5	—	—	k_6	—	$l_4^в$, l_6
	им. К. Маркса	l_2^1, l_3, m_4^4	l_5	k_2	l_1, $l_4^н$, $l_8^н$	—	k_4^1, m_3
	Ново-Кондратьевская	—	—	—	m_3	—	m_5
	Красный Октябрь	m_5	—	—	k_2^2, $k_3^в$, k_4^1, k_5, k_7, $k_7^{1в}$, $l_1^в$, m_2, m_4^3	—	k_3, m_3
	Юнком	k_1, m_4^4	—	—	$k_3^н$, k_4^1, $k_5^{2в}$, k_7, $k_7^{1в}$, l_1^0, $m_3^н$, $m_3^в$	—	k_4, k_3, m_2
Общее число точек, в которых изучены пласты угля		33	2	5	72	5	32
Генетические типы углей		Типы А-I и А-II			Типы Б-I и Б-II		Типы А-I и А-II

* Индексы угольных пластов приводятся по данным треста „Артемуглегеология" МУП СССР; в скобках показано число опробований по пласту на данной шахте.

продолжительного по времени разложения растительного материала в процессе гелификации; оно останавливалось на стадии набухания. Образование же углей с однородным гелифицированным веществом обязано относительно замедленному погружению болот, что соответствует сильному развитию в этих углях однородного вещества — продукта длительного разложения растительного материала в процессе гелификации; оно проходило стадию набухания и останавливалось на стадии разжижения.

Образование углей двух генетических групп было обусловлено прежде всего различной продолжительностью процессов биохимического разложения растительного материала (первый определяющий фактор углеобразования); продолжительность этих процессов определялась неодинаковой скоростью захоронения растительного материала и зависела от скорости погружения торфяных болот. Последняя регулировалась главным образом различным тектоническим режимом, который для Донбасса был весьма сложным и складывался из общего погружения площади бассейна и периодических опусканий и поднятий — колебательных движений, происходивших на фоне общего погружения Донбасса.

Однако, нам известно, что угли первой и второй генетических групп Донбасса представлены кларенами, дюрено-кларенами, кларено-дюренами и дюренами, возникновение которых зависело от различной степени обводненности болот (второй определяющий фактор углеобразования). Так, согласно Ю. А. Жемчужникову ([6]) и С. Н. Наумовой ([8]), клареновые и дюрено-клареновые угли обеих групп образовывались в условиях обводненных застойных торфяных болот, т. е. топяных болот; смешанные дюрены и кларено-дюрены группы А — в условиях мало обводненных («сухих») болот, а споровые дюрены и кларено-дюрены группы Б — в слабо проточных болотах.

Краткое рассмотрение основных факторов углеобразования позволяет нам несколько уточнить характеристику ([11]) условий образования генетических типов углей и отнести их к четырем фациям.

Формирование углей генетической группы А происходило в условиях, которые существовали в континентально-морских и собственно-морских обстановках.

1. Фация относительно подвижных обводненных застойных торфяных болот. Болота, в которых образовывались клареновые и дюрено-клареновые угли с ксиловитрено-витреновым гелефицированным веществом (тип А-I), имели следующие признаки: а) условия обводненных застойных болот, б) анаэробный процесс превращения растительного материала, в) относительно более восстановительная среда, г) малая продолжительность действия биохимических процессов при разложении растительного материала и неполное его остудневание, д) условия относительно быстрого погружения болот, е) относительно большая скорость захоронения исходного растительного материала, ж) смена условий осадконакопления, существовавших до торфонакопления, на совсем иные, резко отличные, имевшие место после торфонакопления.

2. Фация относительно подвижных мало обводненных («сухих») торфяных болот. В этих болотах образовывались смешанные кларено-дюрены и дюрены с ксиловитрено-витреновым гелецифированным веществом (тип А-II). Для них были характерны: а) условия мало обводненных («сухих») болот, б) аэробный процесс превращения растительного материала, в) окислительная среда, г) малая продолжительность действия биохимических процессов при разложении растительного материала и неполное его остудневание, д) условия относительно быстрого погружения болот, е) относительно большая скорость захоронения исходного растительного материала, ж) смена условий осадконакопления, существовавших до торфонакопления, на совсем иные, резко отличные, имевшие место после торфонакопления.

Формирование углей генетической группы Б осуществлялось в условиях, которые имели место в прибрежно-морских и прибрежно-собственно-морских обстановках.

3. Фация относительно устойчивых обводненных застойных торфяных болот. Образование клареновых и дюрено-клареновых углей с однородным гелефицированным веществом (тип Б-I) происходило в болотах, имевших следующие признаки: а) условия обводненных застойных болот, б) анаэробный процесс превращения растительного материала, в) относительно менее восстановительная среда, г) большая продолжительность действия биохимических процессов при разложении растительного материала и полное его остудневание, д) условия относительно замедленного погружения болот, е) относительно малая скорость захоронения исходного растительного материала, ж) сохранение постоянства условий осадконакопления, существовавших до и после торфонакопления.

4) Фация относительно устойчивых слабо проточных торфяных болот. Для этих болот, в которых образовывались споровые кларено-дюрены и дюрены с однородным гелефицированным веществом (тип Б-II), были характерны: а) условия слабо проточных болот, б) анаэробно-аэробный процесс превращения растительного материала, в) слабо окислительная среда, д) большая продолжительность действия биохимических процессов при разложении растительного материала и полное его остудневание, д) условия относительно замедленного погружения болот, е) относительно малая скорость захоронения исходного растительного материала, ж) сохранение постоянства условий осадконакопления, существовавших до и после торфонакопления.

В заключение необходимо отметить, что: а) связь между генетическими типами углей и циклами — обстановками осадконакопления была выявлена благодаря тому, что положенный в основу изучения угленосных отложений Донбасса метод фациально-циклического анализа рассматривает угольные пласты и вмещающие их породы не изолированно друг от друга, а как комплексы парагенетически связанных генетических типов отложений, закономерно сменяющих друг друга в определенной последовательности; б) анализ связи и истолкование ее причин, а также рассмотрение данных углехимии и углепетрографии позволили несколько уточнить условия возникновения генетических типов углей и установить, что их формирование не только зависит, но и определяется соответствующими обстановками осадконакопления; в) изучение угольных пластов и угленосных отложений следует проводить комплексно, так как только совместными усилиями химиков, петрографов и литологов можно более или менее правильно подойти к решению вопросов генезиса углей, разработки их классификаций, а также рационального использования углей в народном хозяйстве.

Поступило
19 I 1955

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] В. А. Банковский, Геол.-иссл. раб. Глав. управл. по разв. угля МУП СССР 1951. [2] В. А. Банковский, Геол. журн. АН Укр.ССР, **11**, 4 (1951). [3] Л. И. Боголюбова, В. С. Яблоков, Изв. АН СССР, сер. геол., № 6 (1951). [4] Л. И. Боголюбова, Генетические типы клареновых углей среднего карбона Донецкого бассейна. Авторефер. канд. диссерт., АН СССР, 1954. [5] В. В. Видавский, Н. Я. Рябоконева, Геол.-хим. карта Донбасса, 5, 1941. [6] Ю. А. Жемчужников, Зап. Лен. горн. инст., **25**, 2 (1951). [7] Ю. А. Жемчужников, Изв. АН СССР, сер. геол., № 5 (1954). [8] С. Н. Наумова, Тр. ВИМС'а, 159 (1940). [9] П. Я. Самойлович, Раб. ДонУГИ, сб. № 8 (1950). [10] П. Я. Самойлович, Е. И. Зайцева и др., Уголь, № 8 (1951). [11] П. П. Тимофеев, Изв. АН СССР, сер. геол., № 5 (1952). [12] П. П. Тимофеев, ДАН, **93**, № 6 (1953). [13] А. З. Юровский, Сера каменных углей (генезис, удаление, использование), М., 1948.