

Л. А. АДМАКИН

## МЕТАЛЛОНОСНОСТЬ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ТИПОВ УГЛЕЙ НЕКОТОРЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАБАЙКАЛЬЯ

*(Представлено академиком Н. М. Страховым 13 IX 1973)*

Важнейшим достижением угольной геологии является разработка в последние десятилетия учения о генетических типах углей<sup>(1, 2)</sup>, начало которому было положено работами Ю. А. Жемчужникова<sup>(3, 4)</sup>.

В основе учения о генетических типах углей лежит представление о преобразовании исходного растительного материала на торфяной стадии. Глубина этого преобразования определяется длительностью процессов разложения и лимитируется скоростью погружения области торфонакопления. Это учение приобретает особое значение в исследовании германиеносности углей. На ряде месторождений Забайкалья удалось выявить отчетливую связь разных концентраций с углями того или иного генетического типа. В частности, высокие содержания этого элемента тесно связаны с коллинитовыми и преколлинитовыми углями. При переходе к теллинитовым содержания германия постепенно снижаются и в теллинитовых становятся близкими к кларковому значению. Низкие содержания германия устойчиво сохраняются на месторождениях, угли которых представлены теллинитовой генетической группой, при незначительном обогащении приконтактных частей пластов. Установленные связи подтверждены на примерах разных пластов и месторождений, что позволяет высказать представление об общей закономерности локализации германия в углях разных генетических типов. Изучение генетических типов углей в таком аспекте до настоящего времени не проводилось.

В данной работе рассматриваются эмпирические закономерности распределения элементов-примесей по генетическим типам углей ряда месторождений Забайкалья. В. М. Гольдшмидтом<sup>(5)</sup> в свое время было установлено существование в углях тесной парагенетической связи элементов-примесей с германием. Можно ожидать, что закономерности распределения германия по типам угля существуют и у других элементов-примесей.

Угольные месторождения Забайкалья сформировались в континентальных условиях в верхнемезозойском цикле тектонической активизации, когда на территории региона были заложены и оформлялись специфические структуры — впадины «забайкальского» типа<sup>(6)</sup>.

Отложения являются полигенетическими и представлены широким парагенезисом пород, что является характерной чертой континентального литогенеза<sup>(7, 8)</sup>. Отложения верхнемезозойских впадин объединяются в угленосную формацию<sup>(9)</sup>, нижняя часть которой, терригенная подформация, выполнена отложениями совокупности фаций — озерных, конусов выноса, временных потоков, делювиальных, пролювиальных и т. д., при доминирующей роли озерных. В ее составе участвуют конгломераты, песчаники, алевролиты, аргиллиты, при подчиненном значении гравелитов, брекчий и конгломерато-брекчий.

Собственно угленосная подформация сформировалась в условиях аллювиальных, озерных, пойменных и торфяных фаций и состоит из песчаников, алевролитов, аргиллитов и углей.

Угли изученных месторождений бурые, гумусовые, объединяются в четыре генетических группы: телинитовые, посттелинитовые, преколлинитовые и коллинитовые с разной степенью первичной окисленности. Пласты кошкратных месторождений представлены углями одной или двух указанных генетических групп. Однако на ряде месторождений наблюдается непрерывный переход от коллинитовых к телинитовым углям.

Телинитовые и посттелинитовые угли представлены ксиловитрено-витреновым гелифицированным веществом, состоящим из структурного и бесструктурного витрена и ксиловитрена. Характерным для этих углей является высокая степень сохранности структуры исходных компонентов растений и слабая раздробленность лигнинно-целлюлозных тканей. Группа витринита представлена структурным телинитом, который является основным микрокомпонентом, слагающим угольные пласты. В подчиненном количестве присутствуют бесструктурный коллинит и микрокомпоненты группы семивитринита — семителинит и семиколлинит. В качестве примесей содержатся коровые ткани, микроспоринит и кутинит, многоклеточный склеротинит и суберинит, содержание которых достигает 10—15%. Принадлежность структурного и бесструктурного витрена к гелифицированному остатку гинкговой и хвойной древесной растительности позволяет отнести рассматриваемые угли к подтипу древесных гелитотелинитов<sup>(10)</sup>.

Макроскопические угли штриховатые, штриховато-полосчатые. Основная масса тонкоштриховая, в ней развиты полосы и линзы витрена. Телинитовые и посттелинитовые угли различаются тем, что в последних в значительно большем количестве присутствуют компоненты растительных тканей с полузаплывшими клетками и бесструктурное вещество — коллинит и семиколлинит.

В первично-окисленных разностях этих углей становятся доминирующими микрокомпоненты группы фюзинита и семивитринита, представленные семифюзинитом, фюзинитом, микринитом и склеротинитом и семивитринитом. При значительно проявленной гелифюзенизации телинитовые и посттелинитовые угли переходят в подгруппы гелифюзинитовых или гелифюзинито-посттелинитовых.

Телинитовые и посттелинитовые угли образуют постепенные взаимопереходы, и в конкретных пластах наблюдается преобладание той или иной генетической группы.

Слабое разложение растительного материала свидетельствует<sup>(1, 11)</sup> об относительно быстром погружении области торфонакопления и захоронении торфяного слоя. В условиях слабой или периодической обводненности торфяных болот при том же тектоническом режиме формируются угли гелифюзинито-телинитовые и гелифюзинито-посттелинитовые.

Коллинитовые угли сложены растительным материалом, прошедшим глубокое разложение и превращенным в однородное гелифицированное вещество. В однородной массе иногда встречаются фрагменты структуры исходных тканей, погруженные в бесструктурную массу. Основная масса представлена бесструктурным коллинитом, имеющим в проходящем свете красный или красно-бурый цвет. В качестве фрагментов встречаются линзы бесструктурного витрена, фюзенизированные ткани, ткани древесной растительности с полузаплывшими клетками. В образцах угли имеют однородное строение с редкими линзами витрена.

Вместе с коллинитовыми углями распространены преколлинитовые, которые отличаются от первых большим количеством сохранившихся растительных тканей с полузаплывшими или едва различимыми клетками.

Коллинитовые угли имеют весьма специфические особенности распространения. Они слагают отдельные участки пластов среди телинитовых и имеют с последними постепенные переходы через преколлинитовые и посттелинитовые. Анализ показал, что коллинитовые и телинитовые угли

Металлоносность генетических типов углей некоторых месторождений ( $n=30$ ) \*

Тип углей	Be	Cu	Cr	Ni	Ga	Ge	Mo	Pb	Zn	W	V	
Коллинитовые	21,5	19,1	37,0	18,2	18,2	20,3	35,7	20,8	47,5	41,1	51,1	35,3
	<u>1,48</u>	<u>5,13</u>	<u>1,41</u>	<u>1,41</u>	<u>1,46</u>	<u>2,51</u>	<u>8,13</u>	<u>1,51</u>	<u>2,51</u>	<u>6,03</u>	<u>5,75</u>	<u>2,29</u>
Преколлинитовые	5,7	24,3	39,5	49,3	12,0	10,5	11,5	11,5	5,2	2,1	9,2	41,0
	<u>2,04</u>	<u>1,58</u>	<u>9,12</u>	<u>2,04</u>	<u>2,75</u>	<u>2,57</u>	<u>5,13</u>	<u>3,80</u>	<u>3,39</u>	<u>4,68</u>	<u>8,91</u>	<u>2,40</u>
Посттелинитовые, менее преколлинитовые	3,6	4,7	27,7	5,3	6,2	9,3	7,7	2,4	1,2	11,8	20,6	95,5
	<u>2,57</u>	<u>2,24</u>	<u>1,38</u>	<u>6,31</u>	<u>2,24</u>	<u>2,82</u>	<u>2,40</u>	<u>2,46</u>	<u>2,04</u>	<u>3,39</u>	<u>8,51</u>	<u>1,20</u>
Посттелинитовые и теллинитовые	2,0	2,0	5,1	1,7	5,2	1,7	1,1	1,3	1,9	2,8	1,2	2,4
	<u>3,63</u>	<u>2,95</u>	<u>2,88</u>	<u>2,75</u>	<u>6,31</u>	<u>2,46</u>	<u>1,51</u>	<u>2,00</u>	<u>1,48</u>	<u>7,90</u>	<u>1,78</u>	<u>3,80</u>
Гелифюзинито-телинитовые	2,2	2,2	8,7	1,4	3,2	1,7	1,3	2,3	1,3	2,3	3,4	7,5
	<u>2,46</u>	<u>3,55</u>	<u>2,46</u>	<u>2,00</u>	<u>3,16</u>	<u>2,46</u>	<u>1,78</u>	<u>2,51</u>	<u>1,78</u>	<u>4,27</u>	<u>3,98</u>	<u>2,51</u>
Гелифюзинито-телинитовые	2,0	7,4	2,8	1,1	8,3	1,8	1,1	5,5	1,0			2,9
	<u>2,75</u>	<u>8,32</u>	<u>5,89</u>	<u>1,32</u>	<u>2,82</u>	<u>1,29</u>	<u>1,29</u>	<u>3,80</u>	<u>1,38</u>	0	0	<u>3,39</u>

\* Над чертой — содержания, г/т (Ge — усл. ед.); под чертой — дисперсия содержаний; n — число проб в выборке по каждому месторождению.

таких месторождений сформировались при относительно быстром погружении области торфонакопления, но при разных фациальных условиях. Распространение коллинитовых углей контролируется областями дельтовых фаций, которые обеспечивали длительное разложение растительного материала за счет непрерывной транспортировки кислорода в глубокие слои торфяника. Теллинитовые связаны в своем образовании с обводненным болотом застойного типа. Установлено, что угли этих месторождений различаются также химико-технологическими параметрами, величинами зольности и характером зольных компонентов, свидетельствующими о различных фациальных условиях при торфонакоплении.

Рассмотренные генетические типы углей характеризуются разной металлоносностью. В <sup>(12)</sup> было показано, что высокие концентрации германия связаны с коллинитовыми и преколлинитовыми углями, а в теллинитовых и посттелинитовых содержания этого элемента близки к кларковому значению. Расчетные данные показывают, что этой закономерности подчиняются также другие редкие и рассеянные элементы (см. табл. 1).

Минимальные концентрации элементов-примесей устанавливаются в углях теллинитовой и посттелинитовой генетических групп. Месторождения далеко отстоящих впадин, угли которых представлены этими генетическими группами, отличаются поразительно сходными значениями параметров распределения элементов-примесей. Чертами большого геохимического сходства с рассмотренными углями характеризуются также гелифюзинито-телинитовые угли. Отмечаются лишь несколько более высокие содержания Co, Ni и Mo, а содержания Zn и W находятся ниже предела чувствительности метода анализа.

Интенсивная концентрация всех элементов-примесей устанавливается в коллинитовых углях, где их содержания превышают таковые в теллинитовых и посттелинитовых углях в 3—10 раз. Менее интенсивно эта тенденция выражена в углях преколлинитовой генетической группы. Угли, представленные в большей своей части посттелинитовыми с подчиненной ролью преколлинитовых, имеют более низкие относительно преколлинитовых содержания элементов примесей. Уровень концентрации последних в этих углях приближается к таковому теллинитовых и посттелинитовых углей.

Таким образом, установленная ранее (<sup>12</sup>) тенденция усиленной концентрации германия в углях с высокой степенью разложения растительного материала, т. е. коллинитовых и преколлинитовых, является более общей закономерностью, которой подчиняются также другие редкие и рассеянные элементы.

Забайкальский комплексный  
научно-исследовательский институт  
Чита

Поступило  
13 IX 1973

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> П. П. Тимофеев, Л. И. Боголюбова, В кн. Геология угленосных формаций и стратиграфия карбона СССР, «Наука», 1965. <sup>2</sup> П. П. Тимофеев, Л. И. Боголюбова, Литол. и полезн. ископ., № 9 (1965). <sup>3</sup> Ю. А. Жемчужников, Изв. АН СССР, сер. мат. и естеств. наук, № 5 (1936). <sup>4</sup> Ю. А. Жемчужников, Изв. АН СССР, сер. геол., № 5 (1954). <sup>5</sup> В. М. Гольдшмидт, Сборн. статей по геохимии редких элементов, 1938. <sup>6</sup> Н. А. Флоренсов, Мезозойские и кайнозойские впадины Прибайкалья, Изд. АН СССР, 1960. <sup>7</sup> Н. М. Страхов, Основы теории литогенеза, Изд. АН СССР, 1960. <sup>8</sup> Е. В. Шанцер, Очерки учения о генетических типах континентальных осадочных образований, «Наука», 1966. <sup>9</sup> К. В. Боголепов, Мезозойская тектоника Сибири, «Наука», 1967. <sup>10</sup> В. С. Яблоков, Л. И. Боголюбова, Изв. АН СССР, сер. геол., № 5 (1960). <sup>11</sup> П. П. Тимофеев, Л. И. Боголюбова, ДАН, т. 144, № 4 (1962). <sup>12</sup> Л. А. Адмакин, ДАН, т. 214, № 6 (1974).