

Г. Ф. МАКАРЕНКО

**ГЕОТЕРМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ
НА ЭТАПЕ СТАНОВЛЕНИЯ ТРАПОВОЙ ФОРМАЦИИ**

(Представлено академиком В. В. Меннером 6 VIII 1969)

Реконструкция геотермических условий палеовулканических областей представляет несомненный интерес. Данные о характеристике термического поля этапа платформенного вулканизма и магматизма могут осветить некоторые стороны сложного геотектонического процесса глобальной активизации древних платформ в позднем палеозое-мезозое.

Раннетриасовый вулканизм Сибирской платформы, обусловивший накопление огромной толщи туфов и лав наземной части ее траптовой формации (мощности 0,5—2,5 км при площади более 1,5 млн км²) сопровождался установлением активного теплового поля. Воздействие этого поля на породы осадочного чехла платформы запечатлено в метаморфиз-

Таблица 1

Соотношение температуры метаморфического превращения углей с глубиной их погружения при региональном метаморфизме

Степень метаморфизма углей	Т-ра метаморфического перехода (°), °С	Глубина погружения углей при метаморфизме, км	
		Донбасс и Предкавказье (°)	Сибирская платф. в триасе
Бурые	200	3,8	0,4
Длиннопламенные	240	4,2	1,1
Газовые	270	4,7	1,5
Жирные	300	5,6	1,8
Тощие и отощенные спекающиеся	340	6,3	2,0
Антрациты	460	8,3	2,3

ме углей продуктивной толщи Тунгусской синеклизы, непосредственно подстилающей вулканогенные отложения. Метаморфические изменения углей, наблюдаемые ныне, были созданы в эпоху траптового магматизма, когда продуктивная толща, пронизанная интрузивными телами, была перекрыта толщей туфов и лав и погружена на максимальные для нее глубины. Это произошло в раннем — среднем (?) триасе. В позднем триасе наступила эпоха общих поднятий и интенсивной денудации вулканогенного чехла, и угленосная толща на обширных площадях оказалась выведенной на поверхность.

Тепловое воздействие на угли, по общепринятому мнению геологов-угольщиков, является главным фактором их метаморфизма; влияние давления и «фактора времени» несопоставимо по значению. Тунгусские угли на этапе метаморфических превращений испытывали влияние высоконагретых интродуцировавших магматических масс, создававших ореолы контактово-измененных разностей, а также подвергались воздействию общего теплового поля, которое и обусловило существующие региональные закономерности их изменений на площади.

Для установления собственно регионального фона метаморфических изменений углей и «снятия» локальных влияний интрузивов могут быть использованы в сопоставлениях лишь данные по наименее метаморфизованным углям одновозрастных пачек в пределах каждого изученного участка, причем региональный фон изменений отчетливо выявляется только для достаточно больших площадей.

Региональный метаморфизм углей* тунгусской серии соответствует обычному толкованию этого термина, поскольку стадийность изменений углей подчиняется известному правилу Хильта (увеличение степени метаморфизма со стратиграфической глубиной), а также потому, что метаморфизм одновозрастных углей растет в соответствии со степенью погруженности вмещающих пачек. Однако неоднократно отмечались особенности всех тунгусских углей, связанные с их общим аномальным прогревом (1) и отличающие их от одновозрастных разностей ряда регионального метаморфизма других угленосных бассейнов.

Зональность регионального метаморфизма углей Тунгусского бассейна, установленная Ю. Р. Мазором (2), может служить объективным показателем формы той поверхности, которая отражает наибольшие погружения кровли угленосной толщи. Эта поверхность, зафиксированная в картине метаморфизма углей самого верхнего стратиграфического уровня толщи (дегалинская свита верхней перми), одновременно отражает структуру перекрывающего вулканогенного чехла. Сравнение сохранившихся полных мощностей туфов и лав Тунгусской синеклизы, значительно эродированных теперь на больших площадях ее центральной и южной частей, с запечатленной в углях палеоструктурой этой толщи позволило установить глубины, на которых происходили метаморфические изменения в период погребения углей под вулканогенными образованиями (3).

Имеющиеся в настоящее время данные о температурах превращения углей с изменением их марочного состава при региональном метаморфизме (4, 5) позволяют установить температуры, существовавшие в оса-



Рис. 1. Схематическая карта предполагаемых геоизотерм в основании туфолоавовой толщи трапповой формации Сибири в триасе (запад и юг Тунгусской синеклизы) масштаба 1 : 10 000 000. 1 — предполагаемые геоизотермы в кровле продуктивной толщи (°С) и линии равных мощностей вулканогенного чехла (км); 2 — граница современного площадного распространения верхнепермских осадков Тунгусской серии; 3 — граница современного площадного распространения туфолоавовой толщи трапповой формации триаса; 4 — стадии регионального метаморфизма верхнепермских углей по Ю. Р. Мазору (2) (минимальные в данном участке). Б — бурь, Д — глинобламенные, Г — газовые, Ж — жирные, К — коксовые, ОС — отощенно-спекающиеся, Т — тощие, ПА — полуантрациты

* Протекает на стадии эпигенеза вмещающих осадочных пород.

дочном чехле Сибирской платформы на этапе траппового магматизма, и провести изотермические линии (рис. 1) *. Востановленные глубины палеоизотерм (и изоград метаморфизма) соответствуют изопахитам туфолоавовой толщи, выявляя одновременно сингенетическую форму тела наземной части трапповой формации, которая сильно отличалась от современной ее структуры.

Чтобы судить о степени тепловой активности региона в триасе, приводим таблицу (табл. 1) и график (рис. 2), где намеченные для Тунгусской синеклизы тепловые параметры сравниваются с некоторыми данными по другим регионам.

Шкала глубин метаморфических превращений углей для районов Донбасса и Предкавказья приведена в работе И. И. Аммосова (7). Сравнение глубин изотермических уровней термически-активных областей с палеоизотермическими глубинами Тунгусской синеклизы в триасе свидетельствует о том, что однотипное тепловое воздействие тунгусские угли испытывали на значительно меньших глубинах. При этом и рост температур с глубиной происходил здесь иначе.

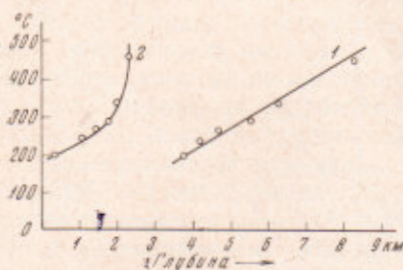


Рис. 2. Возрастание температур с глубиной, установленное по стадиям метаморфизма углей. 1 — Донбасс и Предкавказье (по И. И. Аммосову (7)), 2 — Сибирская платформа в триасе

Сдвиг начальных превращений угольного вещества (до стадий Б — Д) предполагается И. И. Аммосовым на интервале в 4 км, в зависимости от изменения геотермического градиента. Так можно было бы объяснить малые глубины начальных изменений тунгусских углей. Однако слишком быстрое нарастание палеотемператур с глубиной, отчетливо выраженное для Сибири

(рис. 2), показывает, что тепловое поле Сибирской платформы в триасе было аномальным.

Действительно, если экстраполировать столь резкое нарастание температур и далее на глубины, величины прогрева внутренних зон земной коры под платформой окажутся нереальными. Более вероятно, что нарастание температур с глубиной достигало некоторого максимума. Возможно, зона «теплового фронта» в недрах Сибирской платформы периода траппового магматизма представляла собой некий слой конечной мощности, наибольшие температуры в котором располагались неглубоко, вероятнее всего еще в пределах осадочного чехла.

Существование общего аномального теплового поля, наряду с локальными магматическими очагами прогрева, подтверждается и повсеместным однотипным градиентом региональных метаморфических превращений в углях продуктивной толщи Тунгусской синеклизы.

Поступило
25 VI 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Р. А. Венер, Н. Н. Урванцев, Сборн. статей по геологии и нефтегазоносности Арктики, Л., 1961. 2 Ю. Р. Мазор, Матер. по стратиграфии и палеогеографии Тунгусского угленосного бассейна, Томск, 1969. 3 Г. Ф. Макаренко, Матер. по стратиграфии и палеогеографии Тунгусского угленосного бассейна, Томск, 1969. 4 С. А. Топорев, Угленосные формации некоторых регионов СССР, М.—Л., 1961. 5 В. С. Вышемирский, Геологические условия метаморфизма углей и нефтей, Саратов, 1963. 6 О. И. Гаврилова, Вопр. метаморфизма углей и эпигенеза вмещающих пород, М.—Л., 1968. 7 И. И. Аммосов, Тан Сю-ц, Стадии метаморфизма углей и парагенетические отношения горючих ископаемых, М., 1961.

* Наряду с региональным прогревом, тунгусские угли испытывали локальные перегревы в контактах с интрузивами до 500—700° с образованием (контактовых) антрацитов Аⁿ (6) и даже графитов.