

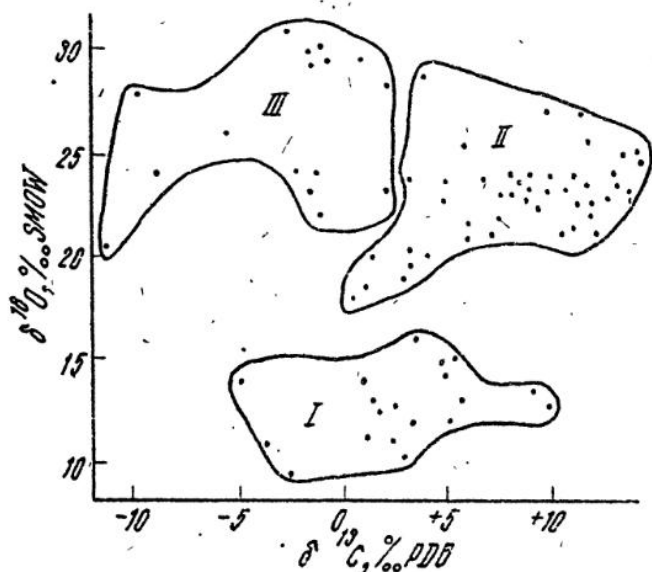
А.Т.РАСУЛОВ, Н.А.СТЕПАНОВА, Н.И.МЕДВЕДОВСКАЯ, Э.М.ПОТАПОВА

ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ УГЛЕРОДА КАРБОНАТНЫХ КОНКРЕЦИЙ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ
ПРОИСХОЖДЕНИЯ МЕТАНА В УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ

Газопроявление характерно для большинства угленосных бассейнов. Среди газов, распространенных в угленосной толще, едва ли не первое место занимает метан, образующий в ряде случаев крупные залежи. Согласно широко распространенному мнению, происхождение значительной части метана, присутствующего в угленосных отложениях, связано с процессами метаморфизма углей. В доказательство этому приводится такой факт, как различие изотопного состава углерода ($\delta^{13}\text{C}$) метана из углей различных марок. Кроме того, указывают на изменение изотопного состава углерода метана угольных пластов с глубиной /3/.

Последнее характерно и для метана ряда газоносных провинций /2/, поэтому оно не может служить строгим аргументом в пользу наличия связи газопроявления в пределах угленосных бассейнов с глубокими физико-химическими преобразованиями угленосной толщи. Обращает на себя внимание и еще одно обстоятельство. $\delta^{13}\text{C}$ метана угленосных бассейнов сильно колеблется, в то же время разброс величин $\delta^{13}\text{C}$ угольных пластов различных марок узок. Отсюда следует, что процессы метаморфизма углей почти не отражаются на изотопном составе их углерода. А в таком случае выглядит очень правдоподобным утверждение о том, что формирование различных марок угля могло быть связано не только с процессами метаморфизма /5/.

Значительная часть метана угленосных бассейнов образуется биохимическим путем, по всей вероятности, на стадии диагенеза слагающих осадков. На эту мысль наводят данные по изотопному составу углерода диагенетических карбонатных конкреций, распространенных среди угленосных отложений. Нами проводи-



Значения $\delta^{13}\text{C}$ и $\delta^{18}\text{O}$ в конкрециях из отложений Челябинского (I), Печорского (II), Егоршино-Каменского и Кизеловского (III) бассейнов.

лись исследования $\delta^{13}\text{C}$ конкреций из отложений Егоршино-Каменского, Кизеловского, Печорского и Челябинского бассейнов Урала. Отложения, включающие аномально тяжелые по углероду конкреции, в большинстве случаев характеризуются метанообильностью. Например, в Печорском бассейне интенсивное газопроявление связано с отложениями пакета М, конкреции из которых постоянно обогащены тяжелым изотопом углерода (см. рисунок); низкое содержание метана наблюдается в отложениях Челябинского, Кизеловского, Егоршино-Каменского бассейнов [4]. Конкреции, распространенные в них, часто обогащены легким изотопом углерода.

Присутствие в конкрециеобразующих растворах тяжелого по изотопам углерода CO_2 обусловлено жизнедеятельностью в них метанообразующих бактерий. Они, утилизируя преимущественно легкие изотопы углерода, содержащиеся в углекислоте илов, восстанавливают ее до метана; оставшаяся часть CO_2 при этом обогащается ^{13}C . Илы насыщаются метаном, а тяжелая по углероду углекислота расходуется на образование диагенетических карбонатных конкреций. Объем выделяющегося в иловые растворы метана зависит от активности обитающих в них метанообразующих бактерий.

Возможность образования метана в начальной стадии литогенеза не вызывает сомнения. Но большинство исследователей склонны считать, что биогенный метан стадии диагенеза в осадках не остается, он сначала диффундирует в наддонную воду, а затем в атмосферу. Это утверждение далеко не бесспорное. Например, установлено, что бактериальная активность, начавшаяся в раннем диагенезе осадков, продолжается и после погребения их на значительную глубину (до 2 км) и перекрытия мощной толщей отложений. Кроме того, уходу в атмосферу метана препятствует также и гидростатическое давление, с ростом которого увеличивается растворимость газов в илах [1]. Следовательно, присутствие в угленосных отложениях ископаемого биогенного метана исключить полностью нельзя, и учет изотопных данных по углероду конкреций при прогнозировании его залежей может быть весьма полезным. Однако необходимо помнить, что положительные значения $\delta^{13}\text{C}$ конкреций указывают всего лишь на образование в раннем диагенезе метана, скопление и сохранение которого в отложениях контролируются особенностями истории геологического развития и строения каждого конкретного региона.

С п и с о к л и т е р а т у р ы

И. Алексеев Ф.А., Лебедев В.С., Овсянников В.М. Изотопный состав углерода газов биохимического происхождения. М.: Недра, 1973.

2. Анищенко Л.А., Трифачев Ю.М., Суханов Н.В. Изотопы углерода газов и нефтей как показатели их образования и формирования месторождений Тимано-Печорской провинции // УШ Всесоюзный симпозиум по стабильным изотопам в геохимии. М., 1980. С.234-236.

3. Гаврилов Е.А., Ермаков В.И., Теплинский Г.И. и др. Изотопный состав углерода метана угольных газов Донбасса // Докл. АН СССР. 1986. Т.291, № 4, С.964-967.

4. Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР. М.: Недра, 1965. Т.3; 1967. Т.4.

5. Русанова О.Д., Аронскинд В.П., Кошечая Л.А. Петрология ископаемых углей. М.: Недра, 1987.
