



2006

ЖИЗНЬ И БИЛИКИ



Доктор геолого-минералогических наук
Л.Я.Кизильштейн,
Ростовский государственный
университет

Уголь и радиоактивность

Что общего у угля и радиоактивности?

Ответ вроде бы напрашивается сам собой: и то и другое служит источником энергии, необходимой для развития современной цивилизации. Есть, однако, между полезным ископаемым и физическим явлением непосредственная, прямая связь, которая мало известна. О ней и пойдет речь в статье.

Геохимия ископаемого топлива

Ископаемый уголь — удивительная горная порода, сложенная почти целиком из геологически измененных тканей древних растений. В осадочных породах ископаемые растительные остатки совсем не редкость, но, для того чтобы их можно было назвать угольным месторождением, они должны формировать скопления — угольные пласты, представляющие собой огромные плитообразные или линзовидные образования, промышленная разработка которых экономически целесообразна.

Высшие растения появились на суше примерно 350 миллионов лет назад, и почти сразу же (по геологическим меркам) их отмершие остатки стали накапливаться, дав начало современным залежам каменного угля. Происходило это в девонском периоде палеозойской эры, а до того на протяжении примерно трех миллиардов лет жизнь была лишь на просторах Мирового океана.

Бактерии и водоросли, населявшие водную стихию в то время, тоже изредка образовывали довольно крупные скопления, давая начало породам, очень похожим на угольные пласты. Такие скопления, геологический возраст которых превышает миллиард лет, обнаружены, например, в Карелии; они получили название шунгитов. У этой ископаемой органики, происходящей из низших форм жизни, есть свои особенности: несмотря на большое внешнее сходство с углем, шунгит не горит (впрочем, не горит при обычных условиях и графит, состоящий почти целиком из уг-

лерода органического происхождения), но шунгиты — это тема отдельной статьи. Нас же интересует уголь.

Органическое вещество устойчивостью не отличается: крупные углеродсодержащие молекулы — лакомый кусок для вездесущих микроорганизмов. Как только растение или животное прекращает свою жизнедеятельность (умирает), вещество, слагающее его, подвергается мощной атаке микробов и быстро (по геологическим масштабам мгновенно) распадается на простые органические соединения. Год — два, ну, в крайнем случае, пара десятилетий, и от бывшего организма практически ничего не остается.

Откуда же в недрах Земли столько ископаемой органики? Каким чудом избежало распада органическое вещество, давшее начало месторождениям угля, нефти, природного газа? Никакого чуда, конечно же, нет — все дело в том, что при дефиците свободного кислорода разрушительная деятельность микроорганизмов резко замедляется. Природную обстановку такого рода называют в геохимии восстановительной — время от времени она воз-

никала на тех или иных участках суши или моря во все геологические эпохи. Бактерии, живущие за счет «готового» органического вещества при достаточном количестве кислорода в среде, называются аэробными гетеротрофами. В отсутствие кислорода они не могут окислять (усваивать) органическое вещество, а значит, не могут строить свое тело. И тут уже не важно, что вокруг сколько угодно органики, которую эти микроскопические существа могли бы с успехом использовать.

В природных условиях ограниченный доступ кислорода — специфическая особенность малоподвижных водных сред. Если содержание кислорода в атмосферном воздухе составляет в среднем 20,9% (по объему), то в стоячей воде его не более 3–4%. Такие условия характерны для болот, донных отложений озер и лагун. Из разрушителей органики здесь могут жить только анаэробные сапрофиты, но их активность и численность ничтожна по сравнению с аэробами.

Если же органическое вещество оказывается захороненным под толщей вновь отлагающегося торфа или

