

КНР

ISSN 0321-3005

ИЗВЕСТИЯ
ВЫСШИХ
УЧЕБНЫХ
ЗАВЕДЕНИЙ

25
лет

Северо-Кавказский
регион

ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ
1997

4

УДК 550.4+56.0121+581.192

РЕЛИКТЫ БИМОЛЕКУЛ В ИСКОПАЕМОМ РАСТИТЕЛЬНОМ ВЕЩЕСТВЕ

Л. Я. Кизильштейн

The paper deals with the problem of molecular paleontology: the association of the molecular fossils and their genetic predecessors, biochemical compounds of living plants.

Рассматривается одна из центральных проблем молекулярной палеонтологии: установление связей между хемофоссилиями (молекулярными ископаемыми) и их генетическими предшественниками — биохимическими соединениями живых растений.

Успехи биологии последних десятилетий связаны с исследованиями на молекулярном уровне. Поэтому естественно представляются попытки перенести аналогичные принципы на ископаемое органическое вещество (ОВ). Возникает особая область геохимии — молекулярная биогеохимия, синтезирующая данные органической геохимии, палеонтологин и биохимии. Главным объектом молекулярной биогеохимии является мир растений, поскольку ОВ в литосфере имеет в основном (в доэоценовое время — исключительно) растительное происхождение.

Становление и прогресс молекулярной биогеохимии связываются с получением адекватного аналитического материала, характеризующего состав ОВ пород земной коры. Начиная с 50-х годов в этой области были достигнуты значительные успехи, благодаря интересу к эволюционной биохимии, с одной стороны, и решению практических задач геологии горючих полезных ископаемых — с другой. Принципиальное значение при этом имело развитие аналитических методов идентификации органических соединений в составе ископаемого ОВ.

М. Кальвин, автор основополагающей работы [1], впервые использовал термин “молекулярная палеонтология”, считая ее предметом молекулярные остатки, по структуре которых можно судить об их происхождении. Эти остатки получили в дальнейшем разнообразные названия: молекулярные ископаемые, химические ископаемые, биологические маркеры, а в отечественной литературе наиболее распространенным оказался термин “хемофоссилии”. Во всех случаях имелись в виду химически распознаваемые остатки биологических соединений. Перечень хемофоссилий, обнаруженных к настоящему времени в разновозрастных осадочных породах, достаточно велик [1-6].

Биохимические соединения “после жизни” изменяют состав и строение в процессах седиментации и катагенеза. Под воздействием геохимической среды осадка и породы, возрастающих температур и давлений биомолекулы (хемофоссилии) приобретают строение, определяющее их устойчивость в соответствующей геологической среде. Это низкомолекулярные фрагменты исходных биосоединений и новообразования, возникающие в результате полимеризации и поликонденсации, получившие генетически нейтральное наименование “геополимеры”.

Центральная проблема молекулярной палеонтологии — выявление связей хемофоссилий с их генетическими предшественниками — биохимическими соединениями живых растений. Одним из перспективных путей решения этой проблемы состоит в идентификации хемофоссилий в морфологически и анатомически определенных ископаемых органических остатках.

В основу идентификации хемофоссилий может быть положена разработанная Л. Я. Кизильштейном и А. Л. Шпигельзудом методика травления углей аргонной или высокочастотной кислородной плазмой, применение которой оказалось чрезвычайно эффективным для определения анатомического и гистологического строения растительных тканей в углях и горючих сланцах любых степеней метаморфизма [7-13].

Метод основан на взаимодействии низкотемпературной кислородной плазмы, создаваемой высокочастотным электромагнитным полем (ВЧ-травление), или положительно заряженных ионов аргона в тлеющем разряде постоянного тока, с органическим веществом угля. При этом под воздействием потока заряженных частиц происходит селективное разрушение поверхности образца — физический эффект, известный под названием “катодное распыление” или “ионное травление”. Селективность (не это — главное!) определяется индивидуальными различиями кристаллохимического строения тканей, клеток и внутриклеточных элементов ископаемых растений, слагающих углефицированное ОВ.