

АТОМИЗМ В ЕСТЕСТВЕННОМ ПОДХОДЕ К ИЗУЧЕНИЮ ГЕОСИСТЕМ

А.М. Кузин
ИПНГ РАН, Москва, amkouzin@ya.ru

Одной из фундаментальных проблем в интерпретации результатов геолого-геофизических исследований при изучении глубинного строения Земли, и в первую очередь сейсмических данных, является разработка общей методологической основы отображения многообразия структуры и вещественного состава геологической среды в параметрах и характеристиках сейсмического поля.

Все современные научно обоснованные концепции, теории и гипотезы развития Земли основаны на физико-химических реакциях, в которых ведущую роль играют кислород и водород. Кислород организует химические связи во всех породообразующих минералах, образует прочнейшие соединения с кремнием, железом, магнием, алюминием. Его физико-химические свойства определяют фундаментальные свойства геологического пространства. Низкая поляризуемость атомов кислорода обеспечивает упругий и электромагнитный способы передачи энергии и, соответственно, определяет характер процесса разрушения. Процесс разрушения в широком смысле определяется как изменение структуры вещества. Все типы разрывных нарушений наблюдаются в самых различных геологических средах и при любом масштабе исследований, однако механизмы их образования могут быть различны. Кислородные связи (С.М. Макеев, 1999) как раз и объясняют закономерность фрагментации соседних уровней иерархии неоднородностей разных масштабов (М.А. Садовский, 1979), независимую от условий образования, и «приспособленность» системы для перераспределения энергии. В тектонофизике одним из основных материалов, используемых при моделировании процессов образования пликативной и дизъюнктивной тектоники, служат полимеры, обладающие средством черт, присущих горным породам (А.В. Вихерт, 2002). Полимеры широко используются при физическом моделировании волновых полей в сейсмическом методе. Успешно осуществляется моделирование процессов разрушения при землетрясениях, на ледяном покрове озера Байкал.

Кислород входит в химический состав воды, обуславливая тем самым общность свойств (в том числе упругих) горных пород и водных растворов. Водородными связями определяются физико-химические свойства воды и ее растворов. К фундаментальным

свойствам воды относятся способность обеспечивать самый высокий по теплопроводности коэффициент полезного действия природной системы, а также климатический геохимический и петрологический кругообороты (А.Н. Павлов, 1985). Свойства единого растворителя обуславливают универсальный ход гидротермального процесса, постоянство его параметров, что указывает на слабую зависимость его от геологической среды (Л.Н. Овчинников, 1988). Под действием гидротермальных растворов во вмещающих породах формируются зоны гидротермально-метасоматических изменений, которые прослеживаются во всех рудных месторождениях и более чем в 80% нефтяных. На заключительных стадиях развития различных геологических процессов наблюдаются, по сути, идентичные, независимые от геохронологии и пространственного положения последних преобразования состава и структуры вещества.

Литосфера – открытая система с фрактально-иерархической структурой, обменивающаяся с окружающей средой веществом и энергией. В рамках функционирования такой единой системы, при преобладающем типе взаимосвязи элементов ее среды, обусловленном кислородными и водородными связями, будет преобладать и совершенно определенный набор свойств и организация ее пространства. Атомарные свойства кислорода и водорода определяют общие закономерности в преобразовании вещества и структуры геологической среды не только на конечной стадии развития геологических процессов, но и на их начальной и промежуточной стадиях. Это дает основание для обозначения общего свойства геосреды, обусловленного общими элементами – кислородными и водородными связями, направляющими течение геологических процессов, специальным термином. По мнению автора, уместно применить термин «редупликация» (лат. *reduplication*), нередко используемый в методологии для обозначения нового в общественной или естественной действительности, сформированного на генетически общей основе.

Приведенные положения в методологии геолого-геофизических исследований можно охарактеризовать как современное развитие идей атомизма Левкиппа, Демокрита, Эпикура, Лукреция. Редупликация и конвергентность для интерпретации данных дистанционных геофизических методов имеют основополагающее значение. Вполне закономерно, что свойство конвергентности геосреды находит отображение в сейсмическом поле. Анализ картины волновых отражений на Украинском кристаллическом щите позволил прийти к заключению, что все деформационные

процессы в коре протекают по единому закону, а результаты всех предыдущих деформаций нивелируются последующими деформациями, приводящими к унифицированному узору расслоенности коры, по А.А. Трипольскому. Сопоставление разрывной тектоники, выявленной по данным региональных и детальных сейсмических исследований, и разрезов скорости деформаций на рудных полях и месторождениях показало их значительное сходство (А.М. Кузин, 1994). При флюидизации «мягких» разуплотненных пород заполнение пор и трещин преимущественно газообразной фазой приводит к тем же эффектам, что и залечивание минеральными растворами, и это способствует уменьшению контрастности отражающих границ, образованию прозрачной сейсмической записи. С рассмотренными эффектами связано формирование газовых залежей, газовых окон и столбов, грязевых вулканов. Хаотичность сейсмической записи и прозрачность – общие индикаторы волновых полей в областях тектонической активизации. Движение растворов сопровождается гидротермально-метасоматическим преобразованием горных пород и, соответственно, их упругих свойств. Подобие волновых полей может свидетельствовать о сходном (по упругим свойствам) строении сред.

В заключение можно сформулировать следующие положения.

1. Универсальность физико-химических процессов, в которой превалирующую роль играют водород и кислород, определяющие взаимосвязи и, соответственно, способ передачи энергии в среде, узкий набор основных химических элементов (Si, Ca, Mg, Fe, Al, S, Cl, C, N, Na, K) геологической среды, создающие в ней устойчивые структурно-вещественные композиции, определяют в целом общие свойства вещества и структуры геологического пространства, его организации и, в частности, общие черты в залегании месторождений и залежей полезных ископаемых.

2. Общие свойства вещества и структуры геологического пространства, его организация, как правило, находят свое отображение в параметрах и характеристиках сейсмического поля как одного из доминирующих способов передачи энергии в геологической среде (это положение в целом также справедливо для электромагнитных полей).

3. Конвергентность и редупликационность развития геологических процессов обуславливают конвергентность в методологии интерпретации данных сейсмического метода и могут служить одним из критериев достоверности принятой модели интерпретации.