

## РЕДЖИНАЛЬД ЭЛДУОРС ДЕЛИ

В Кембридже (США) 14 сентября 1957 г. скончался Реджинальд Элдуорс Дели – один из крупнейших современных петрологов, ученый широких разносторонних интересов, автор ряда многочисленных и оригинальных исследований в области физической геологии, петрологии, геофизики и вулканизма.

Для Дели как для исследователя характерен широкий подход к разработке каждого вопроса, стремление использовать и увязать результаты, полученные в сопредельных областях науки, поэтому его работы можно сгруппировать в несколько основных разделов; однако в научном творчестве Дели основное место занимают труды по петрологии и геофизике.

Результатом его пятилетних исследований геологии Северо-Американских Кордильер в пограничной области США – Канада является большая двухтомная работа «Геологическое строение Североамериканских Кордильер вдоль 45 параллели» (1912), а также ряд отдельных статей, в частности об Оканоганском батолите (1906) о районе озера Мусвак (1912), о геологическом строении района вдоль Канадской железной дороги (1915). Сложность и многообразие магматических проявлений в исследуемых районах привлекли его особое внимание, и в этих, как и в дальнейших работах Дели рассматривает уже ряд общих вопросов петрографии: о классификации горных пород, о глубинной (абиссальной) инъекции, о причинах магматической активности, о классификации форм интрузивных тел, о проблеме пространства (для решения которой он выдвигает свою известную теорию обрушения кровли), о генезисе щелочных пород (в свете собственной теории) и ряд других.

К этой же группе регионально-геологических или петрографических работ можно отнести также и исследования Дели по геологии и петрографии островов Св. Елены и Вознесения (1925, 1927), массива Бушвельд (1924, 1928), структуры Вредфорт в Южной Африке (1947) и некоторые другие, в которых главное внимание также уделялось рассмотрению некоторых более общих вопросов на данном региональном материале.

В интересной работе о Вред фор декой кольцевой структуре (1947) внимание Дели привлекли интересные геологические факты, объяснение которых не укладывалось в рамки обычных геологических представлений и требовало привлечения гипотез из других областей знания. Развивая отчасти некоторые предположения, выдвинутые ранее, Дели предложил иное объяснение Вредфордской структуры. По его мнению, здесь имело место падение огромного метеорита, взрыв которого резко нарушил существовавший гравитационный режим и вызвал поднятие к поверхности масс, первоначально расположенных на большой глубине. Это перемещение обусловило поднятие к поверхности участка древнего гранитоидного субстрата и образование свода. Данная гипотеза подтверждается, по мнению Дели, также и существованием интрузии габброидных пород, возникших за счет инъекции основной магмы, устремившейся по трещинам раскола, которые образовались в гранитном своде.

В своих исследованиях Дели неоднократно возвращался к проблеме связи между движениями океанического дна, образованием коралловых рифов и эпохами оледенения, а также вопросам первичного химического режима вод древнего океана. Отсутствие жизни в докембрийском океане Дели объяснял недостаточным количеством известковистых солей в морской воде в то время. Теория Дели объясняла также и некоторые вопросы эволюции жизни на Земле в древнейшие эпохи и генезиса доломитовых пород.

В ряде трудов 1916, 1929, 1934, 1948 гг. Дели рассматривал соотношения между фазами оледенения в плейстоцене и историей изменения уровня Мирового океана в связи

с предполагаемым, на основании геофизических построений, механизмом деформации земного шара в целом. В работе 1948 г. он суммировал все новые данные и пришел к выводу, что они в общем подтверждают высказанные им ранее представления. К этой же группе следует отнести работы Дели, посвященные коралловым рифам и атоллам, а также работу о подводных «каньонах» (1936), генезис которых Дели связал не с затоплением речных долин, как это делалось большинством исследователей, а с деятельностью морских течений в прибереговой полосе.

Все же в течение всей своей научной деятельности Дели отдавал предпочтение вопросам петрологии и геофизики, связи интрузивных (глубинных) и вулканических процессов, а также строения земной коры и глубинных геосфер. Он является автором одной из наиболее известных в петрологии теории ассимиляционного образования щелочных пород как результата взаимодействия щелочноземельной магмы с карбонатными породами (1910). В защиту и в обоснование этой теории, встретившей вскоре же после своего появления серьезные возражения, он представил обширный фактический материал по большинству известных к тому времени (около 150) месторождений щелочных пород в различных районах мира, а также ряд общих соображений о химизме щелочных пород, о типичных их ассоциациях с другими изверженными породами и другие. Излагая свою теорию, Дели отчетливо представлял себе ее слабые стороны и настойчиво указывал, что ему не хватает физико-химических обоснований, лабораторного эксперимента. Своим появлением эта теория, хотя и в значительной мере спорная, сыграла, однако, большую положительную роль, направляя петрографов на углубленное изучение этих сложных и важных проблем петрогенезиса.

В другой своей петрографической работе «О силлах и лакколитах как иллюстрации петрогенезиса» (1918) Дели высказывает интересные соображения о том, что в указанных малых интрузивных телах, в том случае, если они имеют неоднородное строение, как бы в миниатюре находят свое отражение наиболее общие закономерности петрогенезиса. Малые размеры этих тел и малый в соответствии с этим запас тепла не способствовали усиленной ассимиляции боковых пород, в связи с чем главным фактором петрогенезиса была дифференциация.

В этих работах Дели постепенно подошел к созданию своей синтетически-дифференциационной теории петрогенезиса, развивая ее одновременно и параллельно с Ф.Ю. Левинсон-Лессингом. Дальнейшим и в то же время наиболее полным и систематическим изложением взглядов Дели в области петрогенезиса и других вопросов петрологии была его известная книга «Изверженные породы и глубины Земли» (1914), которая до сих пор является одной из основных монографий в области теоретической петрологии. Построенная на громадном фактическом материале, во многом – личных наблюдений, эта книга является синтезом петрографической науки того времени; она дает общую теорию магматических процессов и намечает пути разработки отдельных проблем. В своих воззрениях, наиболее, систематически изложенных в этой работе, Дели остается сторонником самостоятельного существования в земной коре двух – кислой и основной – магм, расходясь в этом отношении с наиболее распространенными в то время взглядами Боуэна и других петрографов.

К разработке отдельных аспектов общей проблемы петрогенезиса Дели возвращался и в последующих трудах. Таковыми являются его исследования о Бушвельдском комплексе в Южной Африке (1924, 1928), в которых он развивает идею о генезисе пород комплекса в результате процессов кристаллизационной дифференциации, происходивших на месте. В работе, посвященной проблеме гранитизации (.1949), Дели подверг критическому разбору исследование «метасоматистов» – Баклунда, Рида, Рубо и других. По мнению Дели, гранитизирующие эманации не могли подниматься из нижележащего перидотитового и базальтового слоев, а поступали только из верхнего гранитного, сиалического слоя, существование которого «гранитизаторы», однако, игнорируют. Огромные массы базальтовой магмы, – говорит Дели, – залегающие со времен палеозоя в основании Канадского и других щитов и платформ, должны были бы,

согласно сторонникам существования единой базальтовой: магмы, дать за это время большие массы кислых дифференциатов, чего, однако, не наблюдается.

Близко к тому же направлению лежат и довольно многочисленные другие работы Дели по теории вулканических процессов, разработку которых он связывал с общими проблемами петрологии и геофизики. В работе 1911 г. он рассматривал вопрос о природе и причинах вулканической активности. В ней подчеркивается связь, приповерхностных вулканических явлений с процессами глубинной «абиссальной инъекции» и проводится деление вулканических газов на магматические и фреатические. Источник тепла в вулканических процессах связывается не только с первичным теплом глубинного очага, но также и с добавочным, развивающимся при экзотермических реакциях. Длительная активность центрального очага объясняется как результат двуфазной конвекции, происходящей в центральном вулканическом канале.

К вопросам теории вулканизма Дели обращался и в тех своих работах, которые были посвящены геологии и петрографии вулканических островов Св. Елены, Вознесения и Гавай (1944). Рассматривая причины разнообразия состава гавайских лав, Дели приходит к выводу, что дифференциация определялась в данном случае удельным весом и характером распределения летучих компонентов в магме (в очаге). Кислые члены серии (трахиты) возникали, по его мнению, в результате кристаллизационной дифференциации, подвергаясь в дальнейшем «всплыванию». Щелочные и мелилитовые базальты возникали при взаимодействии базальтовой магмы с карбонатными породами. Все предполагаемые процессы дифференциации, переплавления и другие протекали в основном в абиссолитах, дававших затем материал для вертикальных инъекций. Особой разницы между «континентальными» и «океаническими» базальтами, по мнению Дели, нет.

Важное место в работах Дели, в особенности последних лет, занимали вопросы геофизики в их конкретном применении к решению задач петрологии. Таковы его работы о влиянии замедления вращения Земли на геологические процессы (1943), строении внешних оболочек земной коры (1928), о строении земной коры под океанами (1934), о проблеме изостазии (1926, 1939). В книге «Напряжения и структура Земли» (1940) Дели подвергает анализу накопившиеся к тому времени геологические и геофизические данные с точки зрения теории изостазии, рассматривая их последовательно по всем материкам и океанам. Он приходит к выводу о том, что указанная теория в общем согласуется с представлением о существовании упругой оболочки – астеносферы, представляющей собой слой на глубине 80-100 км, ослабленный по прочности (с меньшими напряжениями) в сравнении с более верхними и более нижними слоями литосферы.

В связи с тем же общим кругом проблем можно поставить и работу Дели по истории геологического развития дна океанических впадин – «Дно океана – новый свет на старую тайну» (1942), являющуюся курсом популярных лекций. В этой книге формулируются важные выводы о широком распространении подводного вулканизма, о существовании подводных горных цепей, сравнимых с высочайшими горными хребтами на поверхности материков. Основываясь на сейсмических данных, Дели считает, что среди пространств океанического дна (вне области шельфов) имеются подводные массивы, обладающие свойствами континентальных блоков. Те же данные подтверждают, по его мнению, и существование астеносферы на глубинах порядка 80 км, вероятно, находящейся в условиях высокой температуры.

К вопросу о природе астеносферы Дели возвращается в другой своей книге (1946). Используя некоторые новые геофизические данные, он признает более правильными представления не о стекловатом, как он считал ранее, а о двухфазном состоянии астеносферы. Выдвигая это новое предположение, Дели указывает в то же время на отсутствие прямых его доказательств и на необходимость постановки экспериментов для выяснения влияния высоких температур на сжимаемость жидкостей, стекловатых и кристаллических веществ.

К этой же группе может быть отнесена и статья Дели о происхождении материков и «материкового полушария» (1951). Здесь подчеркивается важное значение горизонтальной дифференциаций подкорового вещества в земной коре в догеологическое время, наряду с вертикальной его дифференциацией. Дели выдвигает вместе с тем идею об относительно позднем возрасте Атлантической и Индийской океанических впадин.

Для объяснения строения и условий образования земных оболочек (геосфер) Дели привлекает также и материал по изучению вещественного состава метеоритов (1943). Сопоставление состава различных типов метеоритов приводит его к выводу о том, что последние представляют собой остатки разрушенной планеты, сходной с Землей по вещественному составу и истории развития. Резкие различия в составе и структуре метеоритов различных типов – каменных, железных и других – являются отражением резких различий и в качественном составе отдельных оболочек указанной планеты, а следовательно, и земного шара.

Даже краткий обзор основных научных работ Р.Э. Дели раскрывает большую разносторонность его интересов, глубокую его эрудицию в области геологических знаний, смелость сопоставлений и выводов. Эти черты ученого создали ему широкую популярность не только на Американском континенте, но и за рубежом. Он был членом Национальной Академии наук в Вашингтоне, почетным членом ряда академий наук других стран. Он состоял в главной редакции известного журнала «American Journal of Science».

Несмотря на то, что многие из высказанных Дели в свое время взглядов и теорий были подвергнуты серьезной критике и пересмотру или даже отброшены полностью, все же роль Дели в истории развития наук, связанных с изучением вещественного состава земного шара в течение первой половины нашего века, весьма значительна и общепризнанна.

*А.П. Лебедев*