Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LXVII, вып. 2, 1974 г.

ГРАНИЦЫ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Чл.-корр. АН СССР В. Д. НАЛИВКИН
(Всесоюзный нефтяной геолого-разв. ин-т)

Известно, что все объекты в геологии имеют пределы как в пространстве, так и во времени. Эти пределы не бесконечны. Границы их носят различный характер, причем типы границ близки для объектов и явлений, изменяющихся как во времени, так и в пространстве. Рассмотрим природу и характер этих границ.

Бо́льшая часть объектов имеет более или менее четкие границы в пространстве. Примерами таких объектов служат минерал, пласт, интрузия, вулкан, месторождение полезного ископаемого. Границы между этими объектами не абсолютно резки. Всегда существует зона перехода. Но эта зона не широка и составляет лишь незначительную часть размера самого объекта. Она меньше точности, требуемой при осуществляемых исследованиях.

Для крупных объектов, объединяющих обычно более мелкие, границы становятся менее четкими. Появляются широкие зоны перехода, занимающие значительную часть объекта, вплоть до половины его ширины. Примерами таких объектов являются порода, формация, биогеографическая провинция или область. В этих случаях проведение границ вызывает большие трудности и споры. Обычно оно осуществляется условно — выбором наиболее подходящего цифрового значения, характеризующего состав разграничиваемых объектов. Методика этого выбора требует совершенствования. Весьма вероятно, что имеется периодичность в изменении степени резкости границ при увеличении размеров объектов, при переходе от индивидуальных объектов к их ассоциациям. Земной шар объединяет все геологические объекты и тем самым является самой крупной ассоциацией, но вместе с тем представляет собой четкое индивидуальное тело. Границы его достаточно резки.

Третий характер границ имеют объекты, меняющиеся периодически в пространстве и являющиеся одновременными. К ним можно отнести полную складчатость в складчатых областях. Границами объектов здесь служат геометрические границы между антиклиналями и синклиналями. Проведение их обычно представляет геометрическую задачу и не вызывает существенных трудностей. Данный пример касается объектов, представляющих собой деформацию пород. Если же взять объекты, выделяемые по вещественному составу, как, например, рифовые массивы или вулканы, то рядом с ними отсутствуют подобные им «отрицательные» объекты. В природе нет «антирифов» и «антивулканов». Границы для подобных периодически распространенных «вещественных»

объектов остаются такими же, что и для непериодических, которые были рассмотрены выше. Здесь периодичность распространения не оказывает влияния на характер границ.

Все упоминавшиеся объекты группируются в ряды, связывающие родственные образования. При этом каждый последующий член ряда состоит из нескольких предшествующих, меньших по размеру. Примерами подобных рядов служат: минерал — порода — пласт — серия однотипных пластов (формация) — осадочный чехол; порода — интрузия — магматическая зона — магматическая провинция; вулкан — цепь вулканов — вулканическая провинция; полезное ископаемое — зона скопления месторождений — рудоносная (или нефтеносная) провинция; ископаемый организм — биоценоз — биогеографическая зона — биогеографическая провинция — биогеографическая область.

Большие исследования по выделению подобных рядов были проведены группой сотрудников ВСЕГЕИ под руководством В. И. Драгунова, разрабатывающей проблему уровней организации материи.

Поскольку существуют подобные ряды объектов, то необходимо установить границы между членами ряда. Например, между породой и пластом, пластом и формацией, магматической зоной и магматической провинцией. В принципе это совершенно другие границы, чем границы между однородными объектами. Они являются не границами тел, а разделами между группировками тел разного масштаба. Это скорее границы между понятиями, между различными категориями, чем материальные границы. Обычно они менее четки, чем границы между телами. Однако общие типы границ сохраняются прежними и в этом случае. Примерами рядов, имеющих прерывистые границы, могут служить ряды, перечисленные выше.

Ряды, в которых существуют постепенные переходы, имеют, по-видимому, меньшее распространение. К их числу можно отнести ряды, объединяющие деформации пород, а именно ряд платформенных структур и ряды разломов.

Анализ платформенных структур показал, что изменение их размеров происходит постепенно, начиная от локального поднятия и кончая антеклизами и синеклизами, и даже плитами. Однако антеклизы и локальные поднятия качественно различны и по своему происхождению, и по глубине корней, а также и по истории развития. Их нельзя объединить в одну группу. В то же время обычно крупные структуры включают в себя несколько более мелких. Это сближает ряд платформенных структур с рядом порода — осадочный чехол и с другими рядами группирования вещества различного типа.

Примерно так же происходит изменение размеров разрывов. Пока еще нет четких методов для проведения границ между различными группами деформаций пород. Эта процедура трудна и часто вызывает споры. В одних случаях критерием служит степень соподчиненности. Иначе говоря, если структура включает в себя две или больше меньших по размерам структур, то ее относят к следующей по размерам группе (порядку). При этом число групп (порядков) становится достаточно большим. В других случаях просто задаются пределами размеров для каждой группы структур, принимая при этом уже вошедшие в практику размеры групп, как, например, было сделано при классификации платформенных структур в 1963 г. В третьих случаях применяют генетический подход, выделяя в различные группы настолько разнящиеся по размерам структуры, что природа их становится иной. В этом случае число групп бывает сравнительно небольшим, но появляются обширные переходные группы, которые неясно куда относить.

Способы проведения границ образований, имеющих постепенные переходы в рядах, требуют изучения. Возможно, в различных случаях придется применять различные принципы.

К числу рядов, объединяющих периодические объекты, по-видимому, можно отнести систему цикличности разрезов осадочных пород. Разрезы, как правило, имеют циклическое строение. При этом размеры циклов изменяются от мелких, обнимающих несколько пластов (флиш), до очень крупных, отвечающих нескольким периодам, имеющих продолжительность 180—200 млн. лет и соответствующих крупному структурно-тектоническому этажу осадочного чехла. Причины образования различных систем цикличности генетически отличны, и размеры циклов не связаны друг с другом. К тому же вследствие наличия перерывов происходит выпадение отдельных циклов. Все это не позволяет выявить единую стройную картину цикличности с четкой системой границ.

Разделение переплетающихся и складывающихся циклов и тем самым проведение между ними границ возможно математическим путем, который разрабатывается И. В. Татариновым, В. Н. Дейчем и Л. Д. Кнорингом во ВНИГРИ.

Рассмотрим теперь границы во времени. Этими границами служат моменты начала и конца формирования того или иного объекта.

Время формирования (жизни) геологических объектов понимается как время образования объекта, а не как время сохранения результата, случившегося вследствие процесса формирования. Иначе говоря, анализируется время образования складки или жизни какого-либо вида организма, а не время существования уже созданной и не развивающейся складки или ископаемого органического остатка. В таком понимании границы времени формирования объекта подразделяются на такие же три типа, что и границы размеров (распространения в пространстве) этих объектов.

К наиболее многочисленному типу относятся те объекты, время формирования которых сравнительно невелико. Примерами их служат минерал, пласт, интрузии, вулкан, месторождение, организм, сообщество организмов. Характер границ этих объектов сходен как в пространстве, так и во времени.

Объекты, не прекращающие своего формирования, а постепенно перерастающие со временем в другие объекты, обычно бывают более крупными, объединяющими серию элементарных. К ним можно отнести формацию, магматическую провинцию, биогеографические зоны, провинцию, область. Сюда же принадлежат минералы и породы, переходящие друг в друга в процессе своего формирования или литогенеза, как, например, пары известняк—доломит, гипс—ангидрит (или минералы глин). Примерами перехода между членами рядов объектов, относящихся к группе деформаций, могут служить перерастания крупных грабенов—авлакогенов в геосинклинали или сбросов — в крупные глубинные разломы.

В случаях постепенных переходов во времени моменты перехода установить так же трудно, как и положение постепенно изменяющихся объектов в пространстве. Почти всегда определение их требует насильственного, условного решения.

Третьим типом границ во времени служат границы между повторяющимися, периодичными явлениями. Эти границы не всегда бывают четкими, но установление их обычно больших затруднений не вызывает. Такие границы существуют между эпохами усиления и ослабления тектонических движений, между трансгрессиями и регрессиями.

В отличие от вещественных объектов, границы которых можно установить в пространстве, временные границы непосредственно не поддаются определению. Время формирования того или иного объекта уже прошло, и его не вернешь. Эти границы устанавливаются по следам, которые остались лишь в геологической летописи.

Таким образом, намечается три основных, наиболее общих типа границ: 1) границы между прерывистыми объектами; 2) границы между постепенно переходящими друг в друга объектами; 3) границы между периодически распространенными объектами и явлениями. Каждый из этих типов требует своих критериев для установления границ. Наиболее неопределенны, условны и не разработаны они для постепенно меняющихся объектов. Эти общие типы границ различны для отдельных индивидуальных объектов и для группы однородных объектов, отвечающих членам рядов все увеличивающихся объектов. В свою очередь и отдельные объекты, и члены рядов имеют несколько различный характер границ в том случае, когда они представляют собой вещественные тела или формы деформаций этих тел.

Границы во времени также подразделяются на те же три общих типа, как и границы в пространстве. При этом обычно характер границ одного объекта бывает одним и тем же как во времени, так и в пространстве.

Настоящая статья не претендует на строгую, полную и окончательную разработку вопроса о геологических границах. Эта проблема обширна, сложна и многостороння, но решение ее необходимо в ближайшее время, так как сейчас происходит процесс математизации геологии. Количественные оценки невозможны без проведения границ. Границы также нужны для районирования полезных ископаемых и для всевозможных классификаций, которые составляют одну из основных частей всех наук. Необходимо обращать самое серьезное внимание на правильность, единообразие и строгость выделения границ.
