

го решения и на той стадии процесса, когда деформации модели уже были доступны для измерения, а появившиеся нарушения сплошности не утратили местного характера, можно было убедиться в неплохом соответствии результатов, полученных обоими путями. Следующие стадии процесса изучались только на моделях. При этом удалось проследить за ходом процесса вплоть до деформаций порядка единицы и наблюдать развитие нарушений сплошности в слое до разрушения его по всей мощности.

С.И. Шерман
(ИЗК СО АН СССР)

ЭКСПЕРИМЕНТ В ГЕОТЕКТОНИКЕ И ТЕОРИЯ ПОДОБИЯ

059914
Развитие геотектоники как науки стимулирует совершенствование ее методов исследования, одним из которых является моделирование. В связи с тенденцией в геотектонике к количественным критериям характеристики структур и явлений, стремлением к построению комплексных моделей тектонических процессов, значимость эксперимента как метода возрастает. С его помощью можно наблюдать сложное взаимоотношение структур и их развитие, дополнительно оценивать неизвестные параметры и прогнозировать динамику развития тектонических процессов на недоступных в реальной обстановке глубинах.

В геотектонике используются в основном математический и физический вид моделирования. Анализ проведенных в геотектонике экспериментов показывает, что наибольшее применение и использование находит физическое моделирование. По сравнению с другими видами оно обладает рядом преимуществ. Математическое моделирование в геотектонике применяется реже из-за недостатка исходных количественных характеристик структур и процессов. Физическое моделирование следует рекомендовать еще шире использовать для решения насущных проблем геотектоники и смежных с ней дисциплин.

По целям и методам исследования физическое моделирование в геотектонике может быть разделено на четыре основные группы:

I. Моделирование простых структур с целью выяснения связи между способом деформирования и образующимися тектоническими формами, изучения соотношения размеров структур и др.

2. Моделирование сложных структур с целью выяснения механизма их образования, динамики развития и возможности прогноза эволюции формирования комплекса тектонических структур.

3. Моделирование простых тектонических процессов с целью установления связи между развитием отдельных структур и генетически связанных с ними процессов.

4. Моделирование сложных тектонических процессов с целью изучения связей между развитием комплекса тектонических структур и процессов (моделирование тектонического режима).

Усложнение задач повышает требования к эксперименту в геотектонике. В настоящее время эксперимент в геотектонике призван охватить несколько взаимосвязанных и изменяющихся при моделировании величин. Полностью повторить природное явление нет ни возможности, ни необходимости. Моделирование призвано в упрощенной форме повторить природное явление, сохранив при этом его главные переменные характеристики и опустив второстепенные параметры.

Для доказательства идентичности тектонической ситуации и эксперимента привлекаются теория подобия и размерности. К сожалению, еще не все эксперименты в геотектонике проведены в соответствии с требованиями этой теории. Ею можно "пренебречь", когда речь идет о моделировании структурных форм с целью получения внешнего подобия модели и природного объекта. С таких экспериментов начиналось моделирование в геологии.

Более сложные задачи моделирования и современная техника проведения экспериментов требуют корректного подхода к физическому моделированию в геотектонике, в частности к более строгому соблюдению требований теории подобия и размерности.

Перечисленные основные группы физического моделирования в геотектонике имеют свой комплекс наиболее часто используемых критериев подобия. В экспериментах первой группы, как правило, используются критерии - симплексы, в других группах - критерии-комплексы. Моделирование развития сложной тектонической структуры или тектонического режима связано с постановкой технически оснащенного эксперимента. Для доказательства подобия необходимо использование нескольких критериев-комплексов. Здесь особенно важен тщательный анализ физической сути процессов, поскольку одновременное совмещение нескольких критериев-комплексов подобия не всегда возможно.

Обсуждаются области применения и рекомендации использования формул подобия в зависимости от целей тектонического моделирования.

Приводится таблица основных групп физического моделирования в геотектонике и рекомендуемые соответственно формулы подобия.

А.А.Бабичев
(ИЗК СО АН СССР)

КРИТЕРИИ ПОДОБИЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ СТАДИЙ РАЗЛОМООБРАЗОВАНИЯ В ЗЕМНОЙ КОРЕ

Одним из методов изучения закономерностей разломообразования в земной коре является моделирование этих явлений в лабораторных условиях. Ввиду многофакторности процессов, определяющих образование разлома, экспериментаторам приходится решать ряд сложных задач. Они связаны с выбором и оценкой тех или иных факторов, которые являются существенными для изучаемого процесса, и с анализом критериев подобия.

До сих пор критерии подобия подбирались для всего эксперимента в целом или, к сожалению, не обсуждались вообще. То есть экспериментаторы руководствовались одними и теми же критериями (условиями) подобия на протяжении всего опыта — с момента, когда модель еще не деформирована и нет напряжений, связанных с деформацией, и до момента, когда деформация и напряжения возрастут настолько, что начинается образование разрывов. Но появление первых разрывов влечет за собой изменение физического состояния модели (изменяется распределение напряжений, вязкость, прочность и т.д.), то есть переход на новый качественный уровень. И тогда будет иметь место "вырождение" одних критериев подобия и вступление в действие других.

Изменение критериев подобия в процессе эксперимента не происходит моментально. При длительном воздействии нагрузки провести резкую границу между пластической деформацией и разрушением достаточно сложно. И трудно указать, в какой момент времени данный критерий перестал действовать. Однако, разбив весь процесс на отдельные стадии, можно достаточно точно указать ту