

Методы научного познания в геологии

Бажутин Павел Игоревич, магистрант

Кивилева Зоя Васильевна, аспирант

Пермский государственный национальный исследовательский университет

В статье приведена классификация методов научного познания в геологии. Наиболее встречающиеся методы расписаны с примерами их использования в геологических дисциплинах.

Ключевые слова: геология, научное познание, метод актуализма, сравнение, аналогия.

Истории и теории методов исследования в естествознании и, в частности, в геологии, посвящена обширная литература: Б.М. Кедров (1967), В.С. Степин и А.Н. Елсуков (1974), Б.П. Высоцкий (1977), В.В. Груза (1977), И.В. Назаров (1982) и др.

В геологии формирование системы методов познания происходило стихийно, в основном, эмпирическим путем с накоплением научного знания. Только во вторую половину XX в. стали появляться работы, в которых рассматривается система методов и их взаимодействия. С развитием геологии можно проследить появление тех или иных методов познания. Изначально геология основывалась на наблюдении и описании, затем начали появляться элементы сравнения, на основе этих методов возникли в геологии эксперимент, моделирование и математические методы. И только в последнее время начали появляться методы, основанные на использовании космической техники, компьютерного аппарата и ЭВМ.

Методы исследования, применяемые в геологии, очень разнообразны, но в совокупности они образуют единую сложную систему, в которой можно выделить три уровня методов по степени их общности: первый, наиболее общий – материалистическая диалектика; второй, менее общий – общенаучные методы; и третий, наименее общий – конкретно-научные методы. И когда говорят, например, о едином геологическом методе, то имеют в виду именно совокупность методов всех уровней.

Рассматривая современную геологию, выделить один доминирующий метод довольно затруднительно. Это связано с ее переходным этапом развития и значительной дифференциацией. В процессе познания в геологии применяются большинство, если не все, общенаучные методы, либо в чистом виде, либо как составные части конкретно-научных методов. Рассмотрим наиболее часто встречающиеся общенаучные методы.

Среди эмпирических методов, выделяются наблюдение и эксперимент. Исторически, геология развивалась как описательная наука, наиболее древние геологические знания – это описания природных явлений. Наблюдение и до сих пор остается одной из первых методов исследования, применяемых для изучения каково-либо процесса. Данные наблюдения обеспечивают науку фактическими данными с информацией о природных объектах. Но большое количество фактического материала не обеспечивает качество полученных данных, для этого прибегают к специальным приборам (микроскопам и т.д.), позволяющим расширить диапазон получаемой информации.

В геологии эксперимент долгое время не играл существенной роли, в XIX веке применялся эпизодически и лишь в XX столетии занял весомое положение в некоторых дисциплинах (минералогии, петрологии, геохимии). Эксперимент как метод в геологии сталкивается с трудностями его применения. В первую очередь потому, что не все природные условия можно воссоздать даже с современным техническим оснащением (процессы, протекающие на больших глубинах при высоких значениях давления и температуры); во-вторых, нет полной уверенности в результатах геологического процесса, протекающего в действительности длительное время (сотни и миллионы лет), реконструкция которого в эксперименте занимает часы и даже годы. В ряде геологических дисциплин (петрологии, геохимии) роль эксперимента в будущем станет определяющей, и развитие этих наук будет зависеть от экспериментов все более близких к природным условиям, то есть от уровня развития технических средств [8].

К теоретическим методам активно используемых в геологии можно отнести сравнение, аналогии, метод актуализма, гипотезу, исторический подход и конечно моделирование. Сравнение – это форма научного познания, применяемая для установления сходства и различия двух или нескольких явлений в целом или по каким-либо признакам (в геологии данный метод применяется с середины XVIII в.). Сравнение должно вестись по наиболее важным, существенным признакам и свойствам объекта. С развитием науки значение сравнительного метода не уменьшается, а благодаря более полному и глубокому изучению природных процессов становится наиболее доказуемым. «От сравнения внешних сторон и свойств природных объектов геология переходит к сравнению их сущностей, все более глубоких связей» [5].

Аналогия – метод, при котором новые научные данные описываются по аналогии с уже известными, изученными данными. Аналогия в ряде случаев способствовала развитию геологических исследований. Например, на аналогии геологического строения провинций богатых алмазами Южной Африки проводится поиск алмазов в Сибири. Выводы, которые основаны на аналогии, часто приводят к ошибкам. К примеру, одинаковый или близкий вещественный состав пород еще не означает, что одинакова и причина их образования.

Метод актуализма – это метод включает в себя две разновидности. Первая, согласно которой на Земле действовали те же силы и с той же интенсивностью, как в настоящее время, поэтому современные геологические условия можно распространить

на прошлое любой давности. Вторая – понимание прошлого основано на изучении современных процессов, но с условием того, что физико-химические условия протекавших тогда процессов в какой-то степени отличны от современных. Метод включает в себя элементы сравнения и аналогии, поэтому рассматривается как синтетический метод. Кратко его можно определить как: «Изучение настоящего – ключ к познанию прошлого» [5].

Гипотеза – это предположение о внутренней закономерной связи наблюдаемых явлений. В научном познании гипотеза рассматривается как метод развития научного знания, включающий в себя выдвижение и последующую экспериментальную проверку допущений или предположений, и как структурный элемент научной теории. В материалистической диалектике метод гипотезы рассматривается как гипотетико-дедуктивный метод. Этот метод познания, основан на выведении (дедукции) заключений из гипотез и других посылок, истинностное значение которых является неопределённым.

Так же в геологии получили широкое распространение моделирование и математические методы. И тот и другой используются с применением ЭВМ, что позволяет расширить круг решаемых задач [1]. Данные методы применяются во всех направлениях геологии, позволяющие рассчитывать объемы полезных ископаемых, прогнозировать ширину и интенсивность влияния деятельности человека на природную среду.

Из специальных методов геологии необходимо выделить методы, благодаря которым геология сформировалась как самостоятельная наука – это биостратиграфия и геологическое картирование, со-

провождающееся обязательной расшифровкой геологического строения. Исключительное значение метода биостратиграфического расчленения осадочного разреза в том, что он позволяет установить относительный возраст осадков и тем самым является ключом при расшифровке истории нашей планеты. Геология стала исторической наукой только после внедрения биостратиграфического метода.

Системный подход позволяет рассматривать геологические объекты как целостные природные системы, дает возможность изучать их вещественный состав, структуру и генезис. Что способствует комплексному изучению процессов и явлений. Необходимо отметить, что системный подход – это конкретно-научный аналог принципа всеобщей связи в философии [6]. Материалистическая диалектика рассматривает взаимосвязь как всеобщую форму бытия, свойственную всем явлениям действительности. Так, в неживой природе связь выражается законом всемирного тяготения, а вещества представляют собой совокупность взаимосвязанных молекул. Все в мире оказывается взаимосвязанным. Поэтому решая глобальные проблемы, необходимо иметь в виду целостный, системный характер мира. Связи проявляются в форме взаимодействия и взаимообусловленности явлений. Это значит, что явления определяют друг друга, изменения одного явления влекут за собой изменения другого (Концепции современного естествознания, 2015).

Переход к теоретической стадии не означает, что геология перестанет быть опытной – наукой или что в ней исчезнут элементы творчества. Сама созданная дедуктивным путем теория будет служить общей методологической основой построения готового и получения нового геологического знания.

Литература:

1. Ворошилов В.Г. Математическое моделирование в геологии: Учебное пособие. Томск: Изд-во «ТПУ», 2001. – 124 с.
2. Высоцкий Б.П. Проблемы истории и методологии геологических наук. Москва: Изд-во «Недра», 1977.
3. Груза В.В. Методологические проблемы геологии. Л: Изд-во «Недра», 1977.
4. Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук. 2-е изд. Москва: Изд-во «Наука», 1967.
5. Назаров И. В. Методология геологического исследования. Новосибирск: Изд-во «Наука», 1982 – 177 с.
6. Ракитов А.М. Философские проблемы науки. Москва: Изд-во «Директ-Медиа», 2014 – 271 с.
7. Степин В.С., Елсуков А.И. Методы научного познания. Минск: Изд-во Белорус ун-та, 1974.
8. Хаин В. Е. Философские вопросы геологических наук на современном этапе их развития. Москва: Изд-во МГУ, 1960.