

6 ГЕОЛОГИЯ — ЖИЗНЬ МОЯ**Странная профессия — биограф планеты Земля**

Ф. Сурлик, В.А. Захаров. Река Ятрия. 1977 год.

50-е, 60-е и 70-е годы прошлого века по праву считаются «золотыми» для геологии. Наряду с неисчислимыми геологическими экспедициями бороздили просторы СССР полевые отряды палеонтологов. Анализируя полученные материалы, палеонтологи открыли сотни и тысячи неизвестных ранее науке таксонов древних животных и растений, начиная с криптозооя (эры скрытой жизни) и заканчивая четвертичным периодом, чем внесли существенный вклад в составление современной шкалы глобального геологического времени. Сегодня палеонтологи участвуют в обсуждении всех геологических проблем, используя информацию о биосферах геологического прошлого.

Ежегодно в первое воскресенье апреля отмечается День геолога. Вместе с «классическими» геологами их профессиональный праздник отмечают палеонтологи — специалисты по органическому миру геологического прошлого. Палеонтологи «читают» историю Земли по следам «былых биосфер» (по определению В.И. Вернадского). В этом смысле они являются биографами Земли. Палеонтологов с равным правом можно назвать и биогеологами и палеобиологами. Они решают геологические задачи биологическими методами. Отношение «настоящих» геологов к палеонтологам неоднозначно. Определенно оправданным присутствие людей этой профессии в науках о Земле считают седиментологи — специалисты по осадочным породам. Палеонтологи традиционно тесно сотрудничают также с нефтяниками, поскольку осадочные горные породы содержат промышленные месторождения каустобиолитов (нефти, газа, угля, горючих сланцев). Специалисты по магматическим породам и, в особенности, «по веществу» — геохимики — по отношению к палеонтологам снисходительно терпеливы. Пожалуй, менее всего понятно назначение палеонтологов в геологии геофизикам и горнякам — специалистам по физическим свойствам горных пород. Однако, с данными по палеонтологии приходится считаться практически всем специалистам по наукам о Земле, которые прибегают в своей работе к помощи геохронологической шкалы.

Традиционное поле деятельности палеонтолога — это стратиграфия. По мнению академика Б.С. Соколова, «стратиграфия дает геологии координату времени, превращая тем самым геологию в науку историческую, то есть в науку в строгом смысле слова». Для выполнения полного цикла стратиграфических работ необходимы минимум два геологических сечения одной и той же толщи. В процессе работ на каждом разрезе осуществляются две операции: осадочная толща разделяется по типу породы на ряд подчиненных единиц — слоев, пачек,

стратонтов, затем последовательности стратонтов в обоих разрезах сопоставляются. Цель корреляции — установить, какие из стратонтов образовались одновременно, а какие раньше или позже других. В конечном счете, с помощью этого сопоставления предполагается выстроить во временной последовательности все слои осадочной оболочки Земли. Чтобы реализовать этот замысел, необходимо иметь шкалу геологического времени, которая должна обеспечить единый подход к расшифровке всей истории Земли.

Опыт практической работы нескольких поколений геологов показал, что в основу шкалы геологического времени должны быть положены результаты процесса биологической эволюции. При построении шкалы геологического времени предпочтение отдано биологическому процессу, прежде всего потому, что его «следы», то есть заключенные в слоях земных остатков организмов (таксоны), неповторимы. Каждый пласт содержит специфический комплекс окаменелостей. Это было замечено еще в конце XVIII века английским инженером-гидротехником В. Смитом. Занимаясь строительством каналов на юге Англии, он обратил внимание на то, что сходные по составу пород пласты содержат похожие окаменелости. Проследивая по этим признакам слои горных пород на площади, он составил первые геологические карты. В. Смит считается «отцом» стратиграфического метода, на котором и в настоящее время базируется относительная геохронология осадочных толщ.

Только по останкам животных и растений можно прямо ответить, какое из событий в истории Земли произошло раньше или позже, или же они случились одновременно. Способ определения геологического времени по остаткам организмов опирается на фундаментальные представления теории биологической эволюции, обоснованной еще Ч. Дарвином: биологическая эволюция поступательна и необратима. Это означает, что любая биологическая единица (вид, род, семейство и так далее — появилась на Земле в определенное время, расселилась, затем вымерла. Таким образом, остатки любого таксона отмечают строго определенный временной этап истории Земли. Очевидное преимущество биологических «часов» заключается также в их относительной автономности. Это позволяет сопоставлять темпы разных геологических процессов, основываясь на единой независимой, или одинаково от них зависимой, шкале. Есть и другие достоинства у шкалы биологического времени: она построена на едином принципе — эволюционной смене

таксонов, с ее помощью можно просто, дешево, оперативно и наиболее точно определять геологический возраст осадочных горных пород. Вот эту работу и выполняют палеонтологи.

Поражает простота биостратиграфического метода — расчленил и сопоставляй. По-видимому, именно это обстоятельство вдохновляло многих поколения геологов и геофизиков на разработку других методов расчленения и корреляции осадочных толщ. Так появились литостратиграфия, хемостратиграфия, циклостратиграфия, магнитостратиграфия, сейсмостратиграфия, экостратиграфия, тектоностратиграфия, событийная стратиграфия, секвентная стратиграфия. Каждый из этих методов оказывался полезным при решении местных и региональных задач стратиграфии, но не глобальных. Ни один из них, как и все вместе взятые, так и не вытеснили биостратиграфический метод, который лежит в основе глобальной шкалы геологического времени. Следует напомнить, что, начиная с юрского периода, эта шкала «обслуживает» осадочные толщи не только на континентах, но и в океанах.

Проницательный читатель явно заподозрил нас в неполной объективности. Он давно припас вопрос: а как же методы определения абсолютного возраста? Уже из курсов средней школы известно, что возраст горной породы можно вычислить по периоду полураспада некоторых заключенных в минералы радиоактивных

сейчас от 0,5 до 1 млн. лет. Такой точностью не владеют никакие другие методы определения геологического возраста пород в фанерозое. Цифры разбросов абсолютного исчисления для мезозоя составляют 10–15 млн. лет, для палеозоя — 15–20 млн. лет. Еще значительнее эти рамки для докембрия: в протерозое многие десятки млн. лет, в археозое — сотни. Не следует также забывать о дороговизне и низкой оперативности методов абсолютной геохронологии.

И все же для докембрия так же, как и для заключительного этапа истории Земли — четвертичного периода, или антропогена, — абсолютные показатели возраста пород наиболее важны. Почему? Да потому, что в докембрии в течение почти трех млрд. лет преобладала не морфологическая, а биохимическая эволюция — становление и развитие прокариот и одноклеточных кариот, — а антропоген продолжается 2,4 млн. лет. За столь короткое в геологическом смысле время морфогенез у беспозвоночных — наиболее распространенных в слоях земных животных — проявился не слишком ярко.

Таким образом, палеонтологический метод определения геологического возраста эффективен только для фанерозойского этапа истории Земли, который начался примерно 570 млн. лет назад. Кажется, это совсем немного для планеты, возраст которой превышает 4,5 млрд. лет. Формально такой вывод верен. Однако в настоящее время и в обозримом будущем основные



В.А. Захаров, В.Я. Санин, А.Л. Бейзель, Н.И. Шульгина. Полуостров Нордвик.

элементов. Многим специалистам методы абсолютной геохронологии представляются наиболее простыми, объективными и надежными. Ведь с их помощью фиксируется «конкретное» время в числах, в годах! Да, действительно, параллельно со стратиграфической существует шкала абсолютного возраста пород. На современных геохронологических схемах она градуирована как школьная линейка: одно деление равно одному млн. лет. Однако эта «линейка» по точности определения геологического возраста сильно уступает биостратиграфической.

В настоящее время детальность определения геологического возраста горных пород биостратиграфическим методом настолько возросла, что внутри периодов (кембрийского, юрского, неогенового) выделяются не только века (томмотский, оксфордский, аквитанский), но и фазы. Фаза — это время существования одного или группы видов животных, и это самый минимальный по времени интервал истории Земли, который в состоянии определить палеонтолог в палеозое, в мезозое и большей части кайнозоя. Минимальный интервал исчисляется

геологические работы будут сосредоточены именно на фанерозойском этапе истории Земли, ввиду его значимости для экономики человечества. Достаточно сказать, что 100% угля и 95% разведанной нефти сосредоточено в недрах фанерозойской эоноемы, а верхний ее слой — почва — кормит все человечество.

Осознанно прервав это повествование, я принимаю на себя упреки тех палеонтологов, сферу деятельности которых из-за дефицита места в статье пришлось резко ограничить рамками шкалы геологического времени. Наконец, я ничего не рассказал о романтике экспедиционных палеонтологических работ, а ведь палеонтологи всегда были в числе первопроходцев. За все хорошее, о чем не было сказано в этом очерке о вас, простите меня, мои коллеги-палеонтологи — люди странной профессии в геологии.

В.А. Захаров

Зав. отделом Геологического института РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор геолого-минералогических наук, профессор