

УДК 551.7

## ТАК ЧТО ЖЕ ТАКОЕ СТРАТИГРАФИЯ?

© 1994 г. Д. П. Найдин

*Московский государственный университет, 119899 Москва, Ленинские горы, Россия*

Поступила в редакцию 25.02.93 г.

Стратиграфия – наука, входящая в круг наук о Земле – устанавливает последовательность образования геологических тел в стратисфере (осадочной оболочке планеты). Стратиграфическое исследование состоит из трех стадий: расчленения конкретных разрезов – выделения в них элементарных стратиграфических единиц, их сопоставления (корреляции) – прослеживания уровней одинаковой последовательности в пределах естественных геологических регионов и определения места установленной последовательности в стратисфере. Геохронология – производная от стратиграфии и опирающаяся на ее данные – изучает геологическое время, а ее раздел – геохронометрия – его измеряет. Одна из насущных задач стратиграфии и геохронологии – определение геологического времени с учетом перерывов (гиатусов) в стратиграфической последовательности.

“Хотя “стратиграфия” – одно из старейших “классических” направлений геологического исследования, имеющее огромную область практического применения, ее содержание и задачи как определенного раздела геологии остаются неясными и спорными” (Леонов, 1973, с. 3).

Причины такого положения в стратиграфии различны, и они привели к возникновению множества “стратиграфий” (Найдин, 1984, 1989). Отсутствие строго очерченного предмета и цели стратиграфии затрудняют создание столь необходимой для каждой науки ее теории. Попытки установления именных законов в стратиграфии (подобно законам Ома и Бойля–Мариотта и другим законам физики) пока представляются преждевременными. Можно согласиться с замечанием Б.С. Соколова (1991, с. 8) о том, что среди “так называемых законов стратиграфии ... значение универсальных положений, вероятно, имеют лишь немногие”.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРАТИГРАФИИ И ЭТАПЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Из существующих многочисленных определений стратиграфии я поддерживаю предложенное Б.М. Келлером (1976, с. 552): “Стратиграфия (от латинского *stratum* – настил, слой ... графия), раздел геологии, изучающий последовательность формирования геологических тел и их первоначальные пространственные взаимоотношения”.

В установлении последовательности образования геологических тел, как известно, можно выделить три стадии (рис. 1). Первая стадия: расчленение конкретного разреза (понимаемого отнюдь не как просто одно обнажение) – выделение в нем элементарных стратиграфических единиц

(слоев, пачек и т.п.), отличающихся друг от друга признаками, из которых предпочтение имеют не повторяющиеся по вертикали.

Вторая стадия: сопоставление – прослеживание уровня одинаковой последовательности в разобренных разрезах в пределах естественных геологических регионов (районов). При осуществлении сопоставления по органическим остаткам палеобиогеографическое районирование имеет первостепенное значение. В результате сопоставления составляются стратиграфические схемы либо всех, либо части отложений, развитых в пределах региона (района).

В стратиграфической практике сопоставление обычно называют корреляцией. Против применения термина “корреляция” в стратиграфии по различным мотивам высказывались еще Л.Ш. Давиташвили (1939) и О. Шиндевольф (Schindewolf, 1950). В. Аркелл (Arkell, 1957), напротив, доказывал, что хотя применение термина “корреляция” в стратиграфии не совсем отвечает смыслу слова, но нужно отметить, что в значении стратиграфического сопоставления его еще в 1849 г. употребил Р. Мурчисон.

Если мы заглянем в современный англо-русский словарь, то увидим там, что слово *correlation* переводится как взаимосвязь, соотношение. Обращение к энциклопедическому словарю покажет, что термин корреляция (лат. *correlatio* – соотношение) в науке означает взаимозависимость, взаимное соответствие, соотношение понятий, предметов, функций.

Понятно, что при стратиграфической корреляции (то есть при сопоставлении), например, девона Англии и Казахстана речь не идет ни о взаимосвязи, ни о взаимозависимости в соответствии

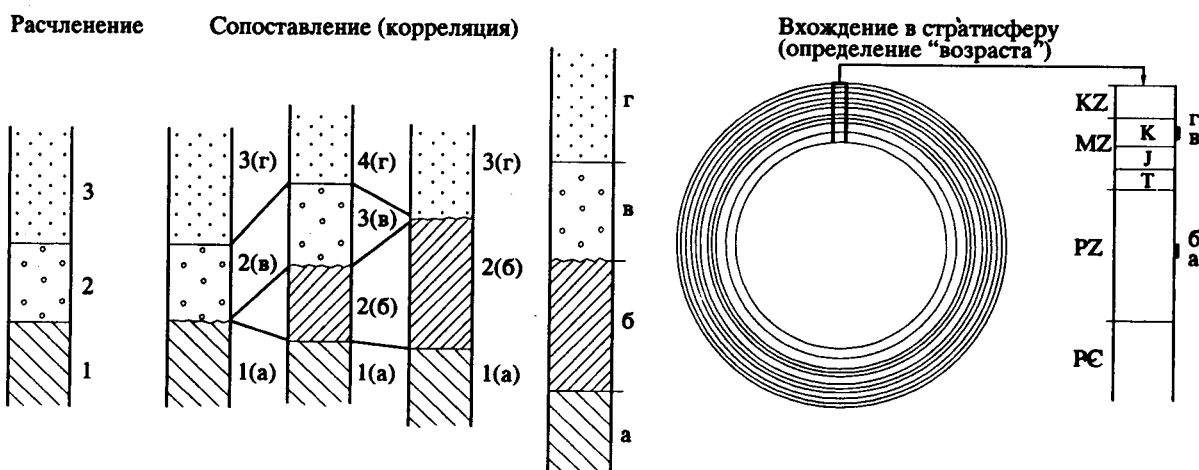


Рис. 1. Стадии стратиграфического исследования.

с приведенным выше определением термина "корреляция". Ныне вряд ли есть необходимость возражать против применения в стратиграфии этого глубоко укоренившегося термина. Просто следует признать, что в стратиграфии слово "корреляция" приобрело иное содержание. А русский язык в гибкости вряд ли уступает английскому. Тем не менее замечу, что наш признанный авторитет в области стратиграфии – Г.П. Леонов (1974) сопоставление называет не корреляцией, а *стратиграфической параллелизацией*.

Против одного варианта применения термина "корреляция" все же следует возражать. Часто (к сожалению, очень часто) мы читаем (особенно в названиях публикаций): "стратиграфия и корреляция (отложений, района)". Прежде всего нелогично соединение через союз "и" двух терминов, принадлежащих различным системным уровням. Стратиграфия – наука, тогда как корреляция – фаза, стадия, этап исследования. Основная же аллогичность подобного соединения в том, что собственно корреляция и обеспечивает формирование представления о стратиграфии каких-то отложений в пределах определенного региона. Весь понятийный аппарат стратиграфии (ярус, зона, свита, горизонт и т.д.) созданы и действуют в пространстве в результате корреляции. Стратиграфия ведь не сводится к расчленению одного разреза.

Пространственный аспект стратиграфии особенно ярко проявился в последние годы в связи с совершенствованием различных приемов корреляции и в особенности сейсмических методов, позволяющих проведение непрерывного прослеживания по латерали. Возникло направление стратиграфии, получившее название *секвентной стратиграфии*, оперирующей последовательностями седиментационных комплексов – секвенциями (генетически связанных слоев, пачек, толщ), ограниченными поверхностями несогласий и со-

ответствующими им границами согласно залегания слоев (Christie-Blick, 1990; Vail *et al.*, 1987).

Третья стадия стратиграфического исследования: подыскание выделенным в пределах естественных геологических районов стратиграфическим единицам места в общей последовательности стратисферы (осадочной оболочки планеты), что в обиходе геологов называется "определением возраста". Более конкретно: выясняется положение стратиграфических единиц в общей (международной) стратиграфической шкале – сводном разрезе стратисферы, являющемся продуктом обобщений многих поколений геологов.

Как известно, эта процедура основывается на прослеживании в общей последовательности слоев стратисферы признаков, запечатлевающих необратимый процесс. Используемые ныне признаки принадлежат двум таким процессам: эволюции органического мира и радиоактивным превращениям элементов. Именно эти два процесса оставили на каждом уровне стратисферы неповторяющиеся ни ниже, ни выше маркеры. Весьма простой и, может быть, примитивный, но тем не менее наглядный пример: как определить в стратисфере положение пачки "а", лежащей на древнем гранитном батолите (рис. 2)? Либо по радиометрическим цифрам, либо по палеонтологическим данным. Именно палеонтологические данные позволили в свое время "определить возраст" осадочной толщи, перекрывающей докембрий Африканской платформы и других древних структур.

Конечно, не исключено использование признаков других необратимо развивающихся процессов: эволюции осадконакопления, геохимических параметров, экосистем и т.п. Но степень, так сказать, индивидуальности отметин этих процессов в осадочной оболочке пока еще не достаточно полно выяснена.

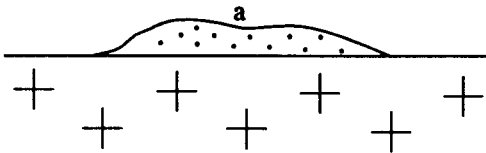


Рис. 2. Место в стратисфере пачки "а", лежащей на древних гранитах, может быть определено только по признакам, оставленным необратимо развивающимися процессами.

Разумеется, современный геолог не обязательно всегда должен осуществлять указанные три стадии стратиграфического исследования. Пример, приведенный на рис. 2, свидетельствует об этом. Между тем именно эти три стадии, начиная с Николауса Стенона и Вильяма "Страта" Смита, проводимые затем многими поколениями геологов и палеонтологов, привели к формированию представления о стратисфере Эдуарда Зюсса и созданию эмпирического обобщения, каковым является общая (международная) стратиграфическая шкала. Такое обобщение могло возникнуть только на базе региональных стратиграфических работ, т.е. при осуществлении второй стадии (этапа) стратиграфического исследования в пределах крупных районов.

### ТРИ ЗАМЕЧАНИЯ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПОНЯТИЯ "СТРАТИГРАФИЯ"

В очень многие (пожалуй, даже в большинстве) определения стратиграфии в той или иной форме включается время: "Стратиграфия изучает взаимоотношение слоев во времени и пространстве", "Стратиграфия располагает породы во временной последовательности их образования" и т.п. В общей форме включение категории времени в определение "стратиграфия" предлагает С.В. Мейен: стратиграфия "изучает пространственно-временные отношения комплексов горных пород (или просто геологических тел) в земной коре" – разрядка С.В. Мейена (1989, с. 51).

В приведенное в предыдущем разделе определение "стратиграфия" слово "время" и производные от него (временной, хронологический) не включены. Однако представление о времени в определении передается словом последовательность. Время имманентно присутствует в каждом разрезе – в вертикальной последовательности стратонтов. Ниже/выше для геолога всегда раньше/позже.

Разрез – реальный объект, который можно видеть и изучать всеми возможными способами, тогда как геологическое время – абстрактное понятие, реконструируемое на основании установленной стратиграфической последовательности. Объединять эти две категории понятий, из ко-

торых одно является производным от другого, в определении стратиграфии не следует.

"Время – феномен удивительный. Сущность его нам непонятна, но ориентироваться в нем мы умеем потому, что оно поддается измерению" (Гумилев, 1992, с. 755).

Время в геологии изучает и измеряет *геохронология* – теснейшим образом связанная со стратиграфией, опирающаяся на ее данные и производная от нее. Пока стратиграф и геохронолог объединены в одном лице: изучающий стратиграфию девонской системы одновременно познает и палеогеографию девонского периода. Отделить одно от другого невозможно, ибо данные палеогеографии обеспечивают наиболее надежную корреляцию. В исторической геологии геохронология, например, рассматривает историю девонского периода, реконструируемую по данным стратиграфии девонской системы.

Можно ожидать, что в будущем произойдет более значительная дифференциация между стратиграфией и геохронологией, прежде всего вследствие различия в применяемых методиках. Так уже сейчас в геохронологии наметилось обособление геохронометрии (и в особенности радиогеохронометрии). А это уже специалисты других наук.

Выше было отмечено, что время реконструируется по стратиграфической последовательности. Но это не совсем точно, так как стратиграфическая последовательность не всегда и не везде бывает полной.

"Перерывы в осадконакоплении представляют наименее изученную область стратиграфии. Это вполне понятно. Стратиграфы привыкли изучать отложения, осадки и изучают их неплохо. Но во время перерывов нередко никаких отложений не образуется. Изучать приходится такие явления, которые чужды нашим стратиграфам, которые они просто не умеют изучать. А в то же время число проблем и крупных и мелких значительно" (Наливкин, 1974, с. 10).

Из крупных проблем, возникающих при изучении перерывов, две являются главными: распознавание перерывов в осадочной толще и определение их длительности. По подсчетам Д.В. Наливкина, в фанерозойской толще всего лишь 1/10 времени представлена отложениями, так сказать, зафиксирована документально.

В своих исследованиях этнической истории Л.Н. Гумилев неоднократно обращался к опыту исторической геологии. Заключительная глава одной из его последних книг называется "Хронософия" (Гумилев, 1992). Под этим термином понимается описание (хронография) исторического времени. Такое описание, во-первых, соблюдает масштаб времени и не забывает о соразмерности отдельных эпох, так как "рядом с заполненными

до отказа страницами лежат огромные лакуны” (Гумилев, 1992, с. 685). Историческое время прерывисто: оно состоит из определенных временных отрезков, насыщенных событиями. Точно также и в геологии время прерывисто, но его дискретность особо подчеркнута перерывами. Во-вторых, хронософия этносов учитывает изменения границ историко-географических регионов во времени. Иными словами, как и в исторической геологии, объединяются особенности места и времени – два параметра исторического процесса.

Спешить сейчас с введением “геохронософии” вряд ли целесообразно. Но настала пора значительно больше внимания в геохронологии уделять изучению собственно геологического времени. Д.В. Наливкин не совсем прав в том, что стратиграфы встречаются с явлением им чуждым и которое они не умеют изучать. Именно стратиграфы проводят первый этап в познании геологического времени: определяют стратиграфические гиатусы. По стратиграфическим гиатусам с привлечением методов других наук можно подойти к оценке временных гиатусов.

Только один пример. Из 28 разрезов континентов и океанов пограничья мел/палеоцен, ранее считавшихся непрерывными, в 22 по микропалеонтологическим данным обнаружено от одного до нескольких перерывов; радиометрические рубежи исследованного интервала от 66.40 до 66.12 млн. лет, то есть его продолжительность 380 тыс. лет, а продолжительность отдельных гиатусов от нескольких тысяч до 180 - 230 тыс. лет (MacLeod, Keller, 1991).

Геологическое время составляет суммой его отрезков, откалиброванных геохронометрически в разрезах, и временных гиатусов.

Второе замечание к определению стратиграфии касается отношения интрузивных горных пород к стратиграфии: относятся ли они к объектам стратиграфии или нет? Очень многие геологи на этот вопрос отвечают отрицательно: нет, не относятся. Если следовать приведенному выше определению стратиграфии, то ответ должен быть положительным: да, как и все геологические тела, интрузивные породы относятся к объектам стратиграфии.

Обычное возражение против применения не только терминов, но и методов стратиграфии к интрузивным телам сводится к тому, что стратиграфия описывает слои, а интрузивные породы не слоисты.

Названия многих наук давно уже не отвечают их современному содержанию. Так, современная кристаллография отнюдь не простое описание кристаллов, а представляет собой науку о кристаллическом состоянии вещества, равно как и петрография ныне не ограничивается описанием

камней, а есть наука о горных породах. Так и современная стратиграфия вовсе не сводится к простому описанию слоев.

Следует отметить, что термин и понятие стратиграфии находят применение в науках, объекты изучения которых заведомо не слоисты. Так, анализ исторической последовательности возникновения собственных имен осуществляет раздел ономастики, именуемый стратиграфией (Ономастика ..., 1988). Изложение истории некоторые французские историки ведут по отдельным уровням – стратам – история стратифицируется (Ферро, 1992). Эти примеры показывают, что за пределами геологии стратиграфия понимается как наука о последовательности.

Наконец, включение интрузивных пород в сферу интересов стратиграфии целесообразно и потому, что их эффузивные аналоги являются объектами стратиграфии. Отрывать друг от друга эффузивные и интрузивные породы при определении их места в стратисфере не логично.

Наконец, третье замечание к определению стратиграфии и одновременно заключение этой краткой заметки.

В определении Б.М. Келлера сказано, что стратиграфия является разделом геологии. Вероятно, более правильно рассматривать ее как отдельную науку, входящую в круг наук о Земле. Во-первых, предмет ее – геологические тела, образующие стратисферу (верхнюю часть земной коры), а ее задачи – выяснение последовательности формирования геологических тел – достаточно определены. Во-вторых, наряду с использованием методик различных наук, стратиграфия располагает арсеналом собственных методов. Некоторые из этих методов находят применение в других науках.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Гумилев Л.Н. Древняя Русь и Великая степь. М.: Мысль, 1992. 781 с.
- Давиташвили Л.Ш. Дарвинизм и проблема геологической синхронизации // Сов. геология. 1939. № 10 - 11. С. 22 - 39.
- Келлер Б.М. Стратиграфия // Большая советская энциклопедия. М.: Изд-во БСЭ, 1976. Т. 24. 552 с.
- Леонов Г.П. Основы стратиграфии. М.: Изд-во МГУ, 1973. Т. 1. 530 с. 1974. Т. 2. 486 с.
- Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии. М.: Наука, 1989. 216 с.
- Найдин Д.П. О положении стратиграфии и стратиграфических исследований в геологии // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол. 1984. Т. 59. Вып. 4. С. 88 - 95.
- Найдин Д.П. Сейсмостратиграфия и seismostratigraphy // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. геол. 1989. Т. 64. Вып. 1. С. 14 - 23.

- Наливкин Д.В.* Проблемы перерывов // Этюды по стратиграфии. М.: Наука, 1974. С. 10 - 21.
- Ономастика. Типология. Стратиграфия. М.: Наука, 1988. 264 с.
- Соколов Б.С.* Стратиграфия и геологическая картография // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1991. № 12. С. 3 - 12.
- Ферро М.* Как рассказывают историю детям в разных странах мира. Перевод с французского. М.: Высшая школа, 1992. 351 с.
- Arkell W.J.* Comments on stratigraphical procedure and terminology // Amer. J. Science. 1956. V. 254. P. 457 - 467.
- Christie-Blick N.* Sequence stratigraphy and sea-level changes in Cretaceous time // Cretaceous resources, events and rhythms. R.N. Ginsburg & B. Beaudoin (eds). Dordrecht-Boston-London, 1990. P. 1 - 21.
- MacLeod N., Keller G.* How complete are Cretaceous / Tertiary boundary sections? A chronostratigraphic estimate based on graphic correlation // Bull. Geol. Soc. America. 1991. V. 103. № 11. P. 1439 - 1457.
- Schindewolf O.H.* Grundlagen und Methoden der paläontologischen Chronologie. 3. Aufl. Berlin, Naturw. Verl., 1950. 152 S.
- Vail P.R., Colin J.-P., Chene R.J. du et al.* La stratigraphie séquentielle et son application aux corrélations chronostratigraphiques dans le Jurassique du bassin de Paris // Bull. Soc. Géol. France. 1987. Sér. 8. T. 3. № 7. P. 1301 - 1321.