

ПЕТРОГРАФИЯ

Н. Б. ВАССОЕВИЧ

СЛОИСТОСТЬ И ОСАДОЧНАЯ ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 1 IV 1949)

Свыше 15 лет тому назад А. Н. Заварицкий указал, что „при образовании осадков... происходит отбор и разделение различных частей пород, бывших первоначальным материалом, из которого получился материал осадочных пород“ (3). Понятие об осадочном „отборе и разделении“, оказавшееся весьма плодотворным, было положено затем Л. В. Пустоваловым в основу анализа явлений осадкообразования и привело к созданию учения о поверхностной осадочной дифференциации вещества. Трудami советских геологов—главным образом работами Л. В. Пустовалова (4) и выдающимися исследованиями Н. М. Страхова ((5-7) и др.)—это учение обогатило петрографию осадочных пород важными выводами о закономерностях возникновения историко-геологических типов осадков и сделало ее подлинно исторической наукой—литологией.

В настоящее время стало очевидным, что термин „осадочная дифференциация“ уже не соответствует сущности исключительно богатого содержанием геологического процесса перераспределения вещества в термодинамических условиях, характеризующих верхнюю оболочку земного шара. Этот весьма сложный, внутренне противоречивый процесс рассеяния, разобщения, разложения, дифференциации и, одновременно, концентрации, обособления, соединения, интеграции вещества следует именовать процессом осадочного (поверхностного) перераспределения. Он управляет буквально всем осадконакоплением, начиная с первых и кончая последними стадиями его развития. Несмотря на это, учение об осадочном перераспределении почти не привлекалось для объяснения слоеобразования, а если и привлекалось, то в совершенно недостаточной мере, во многом неосознанно, стихийно. Между тем все элементы стратификации (в самом широком ее понимании) представляют всего лишь форму захоронения продуктов осадочного перераспределения.

До настоящего времени существуют две концепции слоеобразования. Согласно одной, слои являются синхронными, но литологически изменчивыми образованиями; согласно другой, слои литологически постоянны, но асинхронны—изменяют свой возраст в направлении, поперечном по отношению к древней береговой линии.

Оба воззрения представляют, таким образом, антитезы. Их возникновение отражает внутреннюю противоречивость процесса перераспределения вещества (размыва и отложения, постепенности количественных и скачкообразности качественных изменений и т. д.). Отдельные ученые допускали возможность существования слоев и того и другого типа. Никто, однако, не отмечал единства двух сто-

рон слоеобразования и взаимосвязанности обоих противоречивых моментов развития процесса захоронения продуктов осадочного перераспределения.

Чтобы сравнивать между собой интенсивность и темпы процесса перераспределения в разных случаях, необходимо ввести понятие о приращениях (Δ). Горизонтальное приращение осадочной дифференциации и интеграции ($\Gamma \Delta$) — это количественно выраженное изменение тех или иных основных качественных особенностей осадков за избранную единицу времени в направлении максимальной изменчивости отложений (т. е. в горизонтальном направлении, перпендикулярном изолиниям существенных свойств отложений). Вертикальное приращение ($\text{Вр } \Delta$) — то же самое, но в вертикальном направлении*. Приращения положительны, когда в выбранном направлении происходит смена более ранних продуктов осадочного перераспределения более поздними, и отрицательны, когда эта смена совершается в обратном порядке.

Изучение флиша, некоторых молассовых и аспидных образований, ленточных глин и галогенных осадков показало, что при всем различии их слоистости, механизм ее образования был принципиально один и тот же — все они формировались в обстановке, претерпевшей изменения колебательного характера, зафиксированные периодической сменой различных продуктов осадочного перераспределения, оформлявшихся в виде элементарных форм верестратификации⁽²⁾ — наслоев. На слой можно определить как обычную и широко распространенную в природе пластообразную форму пространственно обособленного и качественно индивидуализированного продукта поверхностного (осадочного) перераспределения, как форму захоронения более или менее однородного осадка, представляющего порождение одной фации (т. е. выдел). Наслой всегда объединяются более высокой категорией стратификационных единиц — простыми многослоями⁽¹⁾, каждый из которых представляет широко распространенное в природе, пространственно обособленное закономерное сочетание (без повторения) наслоев-выделов, отделенное разделами от смежных сочетаний наслоев. Многослой — это форма захоронения наименьшей геологически синхронной совокупности всех успевших возникнуть и выпасть в виде осадка продуктов поверхностного осадочного перераспределения, протекавшего при однозначной направленности приращения за полупериод колебательного движения**.

За один период может возникнуть два многослоя: трансгрессивный (+ $\text{Вр } \Delta$) и регрессивный (— $\text{Вр } \Delta$). Первый из них обычно хорошо и полностью fossilизируется, второй нередко не образуется вовсе или оказывается неполным. Выпадение его из вертикальной последовательности осадков усиливает резкость раздела между приведенными в соприкосновение двумя последовательными трансгрессивными многослоями.

Анализ соотношения $\Gamma \Delta$ и $\text{Вр } \Delta$ в отложениях разного типа позволил установить несколько основных категорий верестратификации и выявить их историческую последовательность, а также смену типов субстратификации. Выяснилось, что по мере перехода от начальных к конечным продуктам осадочного перераспределения обычно происходит упрощение и упорядочение как истинной слоистости, так

* Соответственно можно ввести понятие о градиенте как итоге осадочного перераспределения (горизонтальном, в разных направлениях, и вертикальном) на единицу длины.

** В более общей формулировке, за полупериод одного цикла (спиралевидного) развития основного фактора, управляющего седиментацией на данном участке (тектонические движения, сезонные колебания климата и т. д.).

и слоистости, в частности, уменьшение углов наклона косых слоев до 0.

Наиболее простой тип слоистости — мутационный — возникает при выпадении конечных химических продуктов осадочной дифференциации и интеграции. Мутационная слоистость характеризуется практически отсутствием $Гр \Delta$ и является порождением исключительно $Вр \Delta$.

Существенно мутационный характер имеет слоистость ленточных глин озерно-ледникового происхождения. В них, однако, особенно ярко в летних многослоях, проявляется уже горизонтальная дифференциация осадков, приводящая к обособлению наслоев-выделов: песчаного, алевроитового, глинистого.

Несравненно более сложную картину представляет слоистость флиша. Здесь элементы мутационности и миграционности весьма тесно переплетаются. Однако на разных стадиях то один, то другой берет вверх, и это определяет ее общий миграционно-мутационный характер при мутациомиграционном типе ⁽²⁾ наслоенности внутри многослоев. На примере флишевой слоистости особенно отчетливо устанавливается органическая связь между осадочным перераспределением (являющимся сущностью процессов слоеобразования) и образованием наслоев и многослоев (являющихся формой захоронения пространственно обособившихся осадков — продуктов процесса перераспределения), между отложением и размывом, между постепенными количественными изменениями и качественными перерывами ее.

Понятия о ритмах, элементах (э. р.) и подэлементах ритмов (п. э. р.), вошедшие уже в литературу по флишу и сыгравшие положительную роль в деле познания особенностей этой формации, придается теперь признать уже устаревшими. Их следует заменить более общими понятиями, охватывающими соответственные стратификационные единицы всех типов формации. Вместо п. э. р. целесообразней употреблять термин *наслой*, вместо э. р. — *суммарный наслой*, а вместо ритма — *многослой* (простой многослой, т. е. такой, в разрезе которого нет повторения однотипных пород, что характерно для сложных многослоев) ⁽¹⁾.

Проследивание заведомо синхронных многослоев вкрест простирания древней береговой линии позволило установить, что в пределах флишевого прогиба в периоде формирования одного многослоя осуществляется большое соответствие между $Вр \Delta$ и $Гр \Delta$, обусловленное быстрой, совершающейся обычно за несколько столетий (при возрасте одного флишевого ритма в $5 \cdot 10^2$ — $5 \cdot 10^3$ лет) миграцией фаций.

Внутри многослоя отдельные наслои (п. э. р.) образуют как бы диагонали, т. е. обнаруживают явление пространственно-возрастного скольжения, обычно под углами, измеряемыми секундами. Очень малая величина угла скольжения сближает флишевые существенно миграционные наслои с чисто мутационными, для которых характерно нулевое значение этого угла.

Регрессивные гемидиклы (многослой) во флишевом бассейне встречаются достаточно редко, только в зоне, достаточно удаленной от кордильеры, и в сильно редуцированном виде. Чаще всего они представлены лишь осадком типа П флишевого наслоя (э. р.), т. е. представляют однослой (частный случай многослоя). В эту фазу большую роль играет нулевая или отрицательная седиментация.

Наиболее резкий раздел, четкая граница в серии флишевых отложений, возникает в момент новой инверсии колебательного движения, перехода от поднятий к новому опусканию, обращению — $Вр \Delta$ в $+ Вр \Delta$, ведущему к формированию нового трансгрессивного многослоя и знаменующему возврат по спирали к почти исходному положению. Эта граница практически кладет предел скольжению наслоев

и обуславливает неизмеримо большую синхронность многослоев по сравнению с наслоями.

Сделанный вывод нетрудно распространить на все слоистые толщи. В них надо уметь только различать наслой от многослоя, что обычно не представляет трудности.

Поступило
1 IV 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Б. Вассоевич, Флиш и методика его изучения, 1948. ² Н. Б. Вассоевич, Литологич. сб., № 2, 1948. ³ А. Н. Заварицкий, Введение в петрографию осадочных горных пород, 1932. ⁴ Л. В. Пустовалов, Петрография осадочных пород, ч. I—II, 1940. ⁵ Н. М. Страхов, Изв. АН СССР, сер. геол., № 3 (1940). ⁶ Н. М. Страхов, там же, № 2 (1946). ⁷ Н. М. Страхов, Тр. Ин-та геол. наук, в. 73 (1947).