

УДК 549:552.513(47)

ЛИТОЛОГИЯ

Н. С. ОКНОВА

РАСПРОСТРАНЕНИЕ АКЦЕССОРНЫХ ТЕРРИГЕННЫХ МИНЕРАЛОВ В ПОРОДАХ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

(Представлено академиком А. В. Сидоренко 7 XII 1970)

Исследователями акцессорных минералов осадочных пород уже давно было отмечено упрощение минерального комплекса с увеличением геологического возраста. Босвелл (¹) объяснял это явление либо более сложным минеральным комплексом источников питания, либо растворением менее стойких минералов в осадочной породе. Петтиджон (^{2,3}) путем обобщения большого фактического материала по осадочным породам Англии и Америки пришел к выводу, что постепенное обеднение минерального комплекса с возрастом является результатом внутрислойного растворения нестойких компонентов и установил ряд устойчивости минералов при внутрислойном растворении. Позже зональность распределения минералов, установленная Петтиджоном, была обнаружена в терригенных толщах многих регионов ((⁴⁻⁷) и др.)

А. В. Копелиович, А. Г. Коссовская и В. Д. Шутов (⁸) выделяют четыре фактора, обуславливающие изменение пород в процессе эпигенеза: 1) увеличение температуры и давления с глубиной залегания пород; 2) взаимодействие пород с поровыми водами; 3) длительность пребывания пород в зоне эпигенеза, определяемая геологическим возрастом; 4) стресс.

В задачу автора входило изучение зависимости изменения комплекса акцессорных терригенных минералов от геологического возраста в породах осадочного чехла Русской платформы и ее обрамления. Подобные исследования для территории Русской платформы производились А. Б. Роновым и др. (⁹). Они базировались на данных по 460 средним пробам и 918 анализам, заимствованным у различных авторов. В основу настоящей работы положен большой фактический материал (более 110 тыс. минералогических иммерсионных анализов), собранный из опубликованных и фондовых работ. В связи с тем что анализы выполнялись в различных лабораториях по разной методике, за основу сравнения была взята частота встречаемости акцессорных минералов в образцах, взятых из пород различных стратиграфических горизонтов, т. е. процентное отношение анализов, содержащих данный минерал, к общему количеству анализов. Построения сделаны для 49 стратиграфических уровней, от кембрия до апшерона, каждый из которых охарактеризован достаточно большим количеством анализов (от 116 до 7631). Построенные графики распространения акцессорных минералов в отложениях различного возраста (рис. 1) позволяют проследить за изменением минеральных ассоциаций с возрастом и установить порядок устойчивости минералов при внутрислойном растворении.

Наиболее широко и постоянно распространенным акцессорным минералом является циркон. Он содержится почти всегда более чем в 90% образцов. Очевидно, этот минерал наиболее устойчив при внутрислойном растворении. Также постоянно, но в меньшем количестве (более чем в 75% образцов) присутствуют черные рудные минералы, турмалин и рутил. Они обладают высокой устойчивостью при внутрислойном растворе-

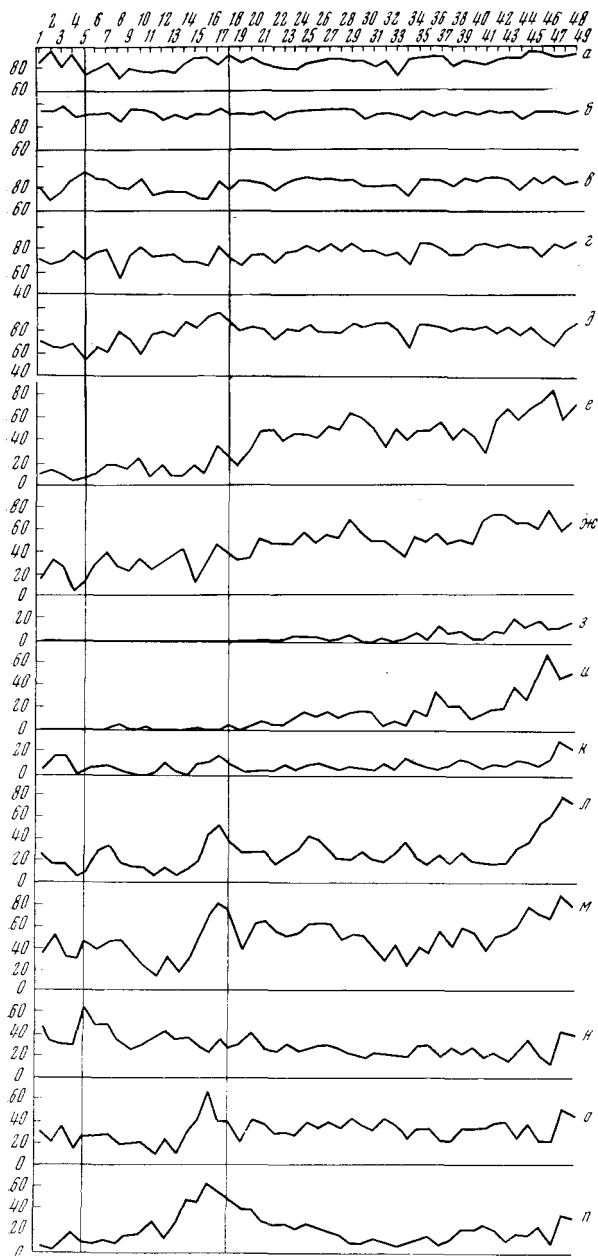


Рис. 1. Частота встречи аксессуарных терригенных минералов в породах осадочно-го чехла Русской платформы. 1 — кембрий, 2 — ордовик, 3 — силур, 4 — нижний девон, 5 — эйфельский ярус, 6 — живетский ярус, 7 — франский ярус, 8 — фаменский ярус, 9 — турнейский ярус, 10 — визейский + намурийский ярус, 11 — башкирский ярус, 12 — верейский горизонт, 13 — московский ярус + верхний карбон, 14 — сакмарский ярус, 15 — артинский + кунгурский ярус, 16 — уфимский + казанский ярус, 17 — татарский ярус, 18 — триас, 19 — нижняя юра, 20 — средняя юра, 21 — келловейский ярус, 22 — оксфордский + кимериджский ярус, 23 — титонский ярус, 24 — валанжинский ярус, 25 — готеривский ярус, 26 — барремский ярус, 27 — ептский ярус, 28 — альбский ярус, 29 — сеноманский ярус, 30 — сантонский ярус, 31 — компанский ярус, 32 — туранский + коньякский ярус, 33 — маастрихтский ярус, 34 — датский ярус, 35 — нижний палеоцен, 36 — верхний палеоцен, 37 — нижний + средний эоцен, 38 — верхний эоцен, 39 — нижний олигоцен, 40 — средний + верхний олигоцен, 41 — нижний миоцен, 42 — чокракский горизонт, 43 — караганский горизонт, 44 — сарматский ярус, 45 — эоогический ярус, 46 — понтийский ярус, 47 — средний плиоцен, 48 — акчагыльский ярус, 49 — апшеронский ярус. Вертикальными чертами отделены крупные седиментационные циклы (слева направо: каледонский, герцинский и альпийский). а — черные рудные минералы, б — циркон, в — турмалин, г — рутил, д — гранат, е — диастен, ж — ставролит, з — андалузит, и — силлиманит, к — пироксены, л — амфиболы, м — эпидот, н — анатаз, о — сфен, п — шпинель

нии. Гранат ведет себя несколько иначе. В породах древнее среднекаменноугольного возраста он содержится менее чем в 75% образцов, что объясняется более низкой его устойчивостью. Отмечается также, что в периоды гумидизации климата (франский, визейский века) содержание граната в породах уменьшается, что подтверждает данные Синдовского (¹⁰), А. Г. Коссовской (⁶) и др. о неустойчивости граната при химическом выветривании.

Содержание минералов метаморфической группы (дистен, ставролит, андалузит, силлиманит) обнаруживает ярко выраженную тенденцию к увеличению в более молодых осадках. Особенно это относится к силлиманиту и андалузиту: в породах древнее меловых их количество крайне незначительно. Исходя из этого, дистен и ставролит можно отнести к среднеустойчивым, а андалузит и силлиманит — к неустойчивым минералам.

Для пироксенов, амфиболов и минералов группы эпидота характерно повышение содержаний в наиболее молодых породах, начиная с плиоценовых (амфиболы, эпидот) и верхнеплиоценовых (пироксены). Это согласуется с данными Петтиджона о растворении неустойчивых минералов с возрастом. Однако наши материалы не подтверждают мнения о том, что ромбические пироксены редко встречаются в породах древнее третичных, моноклинные — верхов мезозоя, амфиболы — древнее мела и юры, эпидот — верхнего палеозоя (⁶). Как видно на рис. 1, эти минералы присутствуют достаточно часто и в самых древних породах, начиная с кембрия. В начальные и конечные стадии циклов седиментации наблюдается увеличение содержания пироксенов, амфиболов и эпидота. А. Б. Ронов (⁹) объясняет это тем, что в граничные стадии циклов седиментации, в связи с усилением тектонической активности, осадки обогащаются неразложившимся материалом с неустойчивыми компонентами.

Частота встречаемости анатаза возрастает в более древних породах, видимо вследствие его аутигенного образования. Сфен и шпинель, как устойчивые разности, мало меняют содержание с возрастом, но в конце герцинского цикла их количество повышается в связи с поступлением большого количества материала с Урала, для пород которого эти минералы характерны.

Таким образом, приведенные данные показывают, что в отложениях осадочного чехла Русской платформы комплекс минералов изменяется в сторону потери нестойких разностей с возрастом. Выявленная закономерность осложняется повышением нестойких минералов в граничные стадии циклов седиментации, в периоды усиления тектонической активности. Эти данные подтверждают выводы А. Б. Ронина и др. (⁹) об изменении минеральных комплексов с возрастом в осадках Русской платформы. Однако приводимые материалы свидетельствуют об ограниченной роли эпигенетического растворения в формировании минеральных комплексов в осадках Русской платформы, поскольку такие нестойкие минералы, как пироксены, амфиболы, эпидот, присутствуют в достаточно значительных количествах в самых древних породах, начиная с кембрийских.

Всесоюзный нефтяной научно-исследовательский
геологоразведочный институт
Ленинград

Поступило
3 XII 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ P. G. Boswell, On the Mineralogy of Sedimentary Rocks, London, 1933. ² F. J. Pettijohn, J. Geol., 49, № 5 (1941). ³ F. J. Pettijohn, Sedimentary Rocks, N. Y., 1957. ⁴ F. Smithson, Geol. Mag., 78, № 2 (1941). ⁵ J. L. Anderson, Dept. Geol. Mines, Water Resources, Bull. 2, 1948. ⁶ А. Г. Коссовская, Минералогия терригенного мезозойского комплекса Виллойской впадины и Западного Верхоянья, Изд. АН СССР, 1962. ⁷ P. G. Zazy, J. Sed. Petrol., 35, № 1 (1965). ⁸ А. В. Копелиович, А. Г. Коссовская, В. Д. Шутов, Изд. АН СССР, сер. геол., № 6 (1961). ⁹ А. Б. Ронов, М. С. Михайловская, И. И. Солодкова, В сборн. Химия земной коры, Изд. АН СССР, 1963. ¹⁰ F. K. Sindovski, J. Sed. Petrol., 19, № 1 (1949).