

Е. В. ПАВЛОВСКИЙ

**ГРАНИТООБРАЗОВАНИЕ И ТЕКТНИКА
(ИСТОРИКО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРОБЛЕМ)**

(Представлено академиком А. Л. Яншиным 26 V 1972)

Проблема связи гранитообразования и тектоники давно является объектом внимания исследователей. Точка зрения большинства сводится к признанию обязательной связи гранитообразования со складчатостью в геосинклинальных областях. Эта точка зрения впервые была высказана Р. А. Дэли⁽¹³⁾ и обстоятельно разработана Г. Штилле⁽¹⁰⁾. Серьезные поправки в концепцию Штилле недавно внес Н. А. Штрейс⁽¹¹⁾, показавший на примере Урало-Тяньшаньских герцинид, что «инициальный» магматизм не всегда предшествует образованию гранитоидов, что эти процессы часто развивались параллельно в различных структурах подвижного геосинклинального пояса.

Долгое время считалось, что гранитообразование в пределах платформ не происходило. Однако Е. В. Павловский⁽⁶⁾ давно подчеркивал типичность связи гранитоидных интрузий со своеобразным процессом тектогенеза, названным им аркогенезом, наложенным на древние структуры щитов и плит и особенно ярко проявленным в мезозое и кайнозое. Аркогенез созидал крупные линейные складки, выраженные в рельефе и местами осложненные разломами различного типа, примером чего могут служить Саяно-Байкальское сводовое поднятие и связанные с ним впадины байкальского типа. Мезокайнозойский аркогенез наложен на разнообразные древние структуры, в том числе и на Алданский щит, в пределах которого складкообразование было завершено к началу протерозоя. Аркогенетические структуры и связанные с ними гранитоиды широко распространены в Китае.

Замечательный пример массового появления гранитных интрузий в начале верхнего мела на западе Северной Америки в эпоху относительно слабой тектонической активности приведен в работе Дж. Гиллюли⁽¹⁴⁾.

В последнее время предложены новые классификации гранитных тел. Так, Е. Рагэн⁽¹⁶⁾ ввел понятие об особой категории их — о гранитах кратонов. Особенно основательно разработана новая классификация типов гранитоидного магматизма Ю. А. Кузнецовым и А. Л. Яншиным⁽⁴⁾. Они подчеркивают, что в их работе речь идет о связях гранитообразования и тектоники исключительно для послерифейского времени. Выделено три типа гранитоидного магматизма. Первый тип — «позднеорогенный», или «сининверсионный», тесно связан с геосинклинальным процессом и локализован в геосинклиналях. Второй тип — «окологеосинклинальный» представлен гранитными плутонами, образующимися синхронно с телами первого типа, но вне геосинклинальных областей, а рядом с ними, в соседних структурах, более ранней консолидации. Наконец, третий тип, известный ранее под названием «субсеквентного», по мнению Ю. А. Кузнецова и А. Л. Яншина, связан с процессом аркогенеза и называется ими внегеосинклинальным, или сводово-разломным.

Связи гранитообразования с тектоникой, намеченные названными исследователями, достаточно полно и объективно отвечают событиям, совершавшимся в рамках неогей. Необходимо, однако, отметить, что в протогее,

в эпоху становления сиалической оболочки Земли, связи процессов тектоники и гранитообразования были существенно иными.

Консолидация вещества верхней мантии на поверхности произошла около 4,5 млрд лет тому назад ⁽¹⁾. В качестве конкретных представителей этого вещества, наблюдаемых непосредственно обычными геологическими методами, могут быть названы габбро-норит-лабрадориты Монче-, Чуна-, Волчьей тундры Кольского полуострова ^(2, 5, 6), основные кристаллические ортосланцы курультино-гонамского комплекса и несмуриинской свиты, развитых на юго-западе и юге Алданского щита ⁽³⁾, а также, по-видимому, ортоамфиболиты, подстилающие древнейшую серию Кайенна на северо-востоке щита Гвианы ^(6, 12). Возраст кольских базитов, оцененный различными методами, равен 4,0—4,5 млрд лет. Для ортоамфиболитов Гвианы соответствующая цифра равна 4,13 млрд лет. Эти цифры близки к тем, которые определяют возраст Земли, Луны, возраст метеоритов.

Любопытно, что во всех случаях выходов на поверхность пород верхней мантии на различных материках совершенно отсутствуют кислые породы. Вряд ли это явление случайно. По всем признакам, пород гранитного семейства тогда еще не существовало, что давно предполагала Н. В. Фролова ⁽⁹⁾. Так же, надо думать, не случайно отсутствие гранитоидов на Луне и в составе метеоритов.

Собственно геологическая история началась после снижения температуры поверхности Земли и ее атмосферы ниже 100°, после появления вод первичного океана, когда начались процессы эрозии и аккумуляции.

Наиболее древние осадочные и эффузивные породы накапливались в бассейнах, лишенных правильной ориентировки, что характерно для нуклеарной — безгеосинклинальной и бесплатформенной стадии развития земной коры ^(3, 5, 6). Лавы и пирокласты преимущественно основного состава ассоциируют с терригенными (типа граувакк) породами, хемогенными яшмами, кремнистыми сланцами, кварцитами, иногда железистыми. Конкретными представителями образований нуклеарной стадии являются конкско-верховцевская серия Украинского щита ⁽⁸⁾, серия Кайенна в Гвиане ^(6, 12), серии Себаквий и Булавайо Южной Родезии ^(6, 15), кольская серия метаграувакк Балтийского щита ^(2, 6), серия Киватин Канады ^(5, 6).

Следует подчеркнуть, что гранитоиды впервые появляются в составе земной коры около 3,3—3,5 млрд лет тому назад, после накопления эффузивно-осадочных толщ нуклеарной стадии. Таковы олигоклазовые граниты Кольского полуострова ^(2, 6), древнейшие (до булавайские) граниты Южной Родезии ^(6, 15), гранито-гнейсы штата Миннесота ^(6, 17) в Северной Америке, первые гранитоиды Гвианы ⁽¹²⁾. Появление этих гранитоидов положило начало формированию «гранитного слоя» земной коры. На Луне после застывания поверхностных частей мантии ни атмосфера, ни гидросфера, как известно, не удержались из-за малых размеров этой планеты. Там, следовательно, не было условий для формирования «гранитного слоя».

Наиболее распространенная форма тел древнейших гранитоидов куполовидная. Купола рассеяны в толще коры неравномерно. Обычно они слагают «стада», лишенные какой-либо предпочтительной ориентировки (см. рис. 5, 6 в работе 1970 г. Е. В. Павловского ⁽⁶⁾). Гранитные купола развиваются очень длительное время (около миллиарда лет), сохраняя свое пространственное положение несмотря на смену нуклеарного режима на протоеосинклинальный или протоплатформенный режимы ⁽⁶⁾.

Рост гранитных куполов вверх и по периферии был в протоее ведущим фактором тектогенеза, осуществлявшимся в условиях господства вертикальных движений «всплывающих» куполов и отсутствия полей горизонтальных напряжений в земной коре. Развитие куполов протекало не только в условиях больших глубин, но и в приповерхностной зоне, в среде слабо метаморфизованных эффузивных и осадочных пород.

В отличие от своих предков, граниты неогей являются функцией текто-

генеза. Этот вывод вытекает из громадного опыта изучения позиции гранитоидов в разнотипных структурных зонах неогей, что в последнее время особенно ярко подчеркнуто А. В. Пейве (⁷), Ю. А. Кузнецовым и А. Л. Яншиным (⁴).

Необратимость процессов геологической истории подтверждается еще раз на основе историко-геологического анализа связей гранитообразования и тектогенеза.

Геологический институт
Академии наук СССР
Москва

Поступило
6 II 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. П. Виноградов, Изв. АН СССР, сер. геол., № 11 (1962). ² Э. К. Герлинг, В. А. Маслеников, И. М. Морозова, Докл. сов. геол. на XXIII сессии Международн. геол. конгр. пробл. 4, «Наука», 1968. ³ М. З. Глуховский, Вопр. регион. геол. СССР, 1971. ⁴ Ю. А. Кузнецов, А. Л. Яншин, Геология и геофизика, № 10 (1967). ⁵ М. В. Муратов, Изв. высш. учебн. завед. Геология и разведка, № 3 (1966). ⁶ Е. В. Павловский, Изв. АН СССР, сер. геол., № 5 (1948); № 5 (1953); № 5 (1970). ⁷ А. В. Пейве, Изв. АН СССР, сер. геол., № 3 (1961). ⁸ В. А. Рябенко, Основные черты тектоники Украинского щита, Киев, 1970. ⁹ Н. В. Фролова, Природа, № 9 (1950); Изв. АН СССР, сер. геол., № 1 (1953). ¹⁰ Г. Штилле, Избр. тр. М., 1964. ¹¹ Н. А. Штрейс, Докл. сов. геол. на XXIII сессии Международн. геол. конгр., пробл. 2, «Наука», 1968. ¹² B. Choubert, Bull. Soc. Géol. France, 7 Sér., 11, № 1 (1960). ¹³ R. A. Daly, Igneous Rocks and their Origin, N. Y., 1914. ¹⁴ I. Gilluly, Quart. J. Geol. Soc. London, 119 (1963). ¹⁵ A. M. Macgregor, Transact. and Proc., Geol. Soc. S. Africa, 54 (1951). ¹⁶ E. Raguin, C. R. Acad. Sci. Paris, 262, Sér. D, Séance du 7 janvier, 1966. ¹⁷ K. Rankama, Soc. sci. Fennica, 45, Helsinki, 1967.