

УДК 551.72 : [551.7.02 : 519.2] (571.53)

ГЕОЛОГИЯ

Г. И. ЛЕОНТЬЕВ, В. М. ГИРС

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О СЕДИМЕНТАЦИОННОЙ ПОЛИРИТМИЧНОСТИ
ГЛУБОКО МЕТАМОРФИЗОВАННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
МАМСКОЙ ТОЛЩИ ДОКЕМБРИЯ**

(Представлено академиком А. В. Сидоренко 26 XII 1975)

Наиболее примечательной особенностью мамской слюдоносной толщи, отложения которой метаморфизованы в альмандин-амфиболитовой фации регионального метаморфизма (^{2, 4}) и др.) и представлены закономерно переслаивающимися разнообразными гнейсами, сланцами, скарноидами, мраморами и кварцитами (⁵⁻⁷) и др.), является ее полиритмичное строение, отражающее сложнейшие взаимосвязи во времени и пространстве исходного состава материнских пород, ландшафтно-климатических условий и тектопического режима (^{1, 3, 7, 9, 12}) и др.). Новые данные о седиментационной полиритмичности толщи были получены при проведении стратиграфических сопоставлений ряда послонных геологических разрезов масштаба 1 : 200, составленных по керну скважин поискового бурения, проведенного Витимской геологоразведочной партией в междуречье Малой и Большой Северных (гольцы Восточный и Резервный), а также разрезов масштаба 1 : 5000, расположенных в среднем течении р. Большой Чуи (в междуречье ее правых притоков — Мочекита и Довгокита), фактической основой которых послужил геологический материал поисково-съёмочных и тематических работ, проведенных Иркутским геологическим управлением. Все разрезы коррелируемых отложений были приурочены к северо-западному крылу Мамского синклинория (^{2, 8, 10, 11}). Стратиграфический интервал кристаллической толщи, изученный в масштабе 1 : 200, относился к собственно слюдоносной, или «продуктивной», части ее разреза; изученный в масштабе 1 : 5000 — охватывал разрез толщи в целом (⁸). «Продуктивная» часть разреза толщи, мощностью около 800 м, согласно существующей стратиграфической легенде (^{10, 11}), относится к слюдянкинской и согдиондонской свитам, вся кристаллическая толща в объеме четырех свит (снизу) — витимской, слюдянкинской, согдиондонской и кошкудерской — к мамской подсерии позднепротерозойского возраста, мощностью до 3000 м. Стратиграфические сопоставления проводились на новой методической основе (^{3, 6-8}), сущность которой сводилась к следующему.

Сопоставление глубоко метаморфизованных осадков с их дометаморфическими аналогами («снятие» метаморфизма) и выявление первично-седиментационных особенностей в напластовании последних осуществлялись на основе установленных авторами вероятностно-статистических закономерностей в чередовании по разрезу толщи различных по петрографическому составу слоев парапород (^{6, 7}). В итоге, многочисленные петрографические разновидности парапород (^{7, 8}) были сопоставлены с их первично-осадочными аналогами — четырьмя литофациями и восемью литофациальными разновидностями осадков*. При этом каждая литофация отождествлялась

* Литофации: псаммитовая, алевро-пелитовая, карбонатная и тонкопелитовая; литофациальные разновидности: песчаные, алевро-песчаные, алевроитовые и алевро-глинистые, алевроитовые и алевро-глинистые карбонатсодержащие, кальций-магний-алюминиевые (мергельные), магний-кальциевые, глиноземистые и высокоглиноземистые осадки. Осадков псефитовой литофации, соответствующих 1 э.р., в изученном разрезе толщи не обнаружено.

с II—V элементами (э.р.), каждая литофациальная разновидность — с IIa, b — Va, b подэлементами (п.э.р.) элементарных седиментационно-гидродинамических (с.г.) и (или) седиментационно-фациальных (с.-ф.) ритмов. В идеальном случае каждый такой ритм состоял из двух идеально полных по набору э.р. или п.э.р. «зеркальных» гемиритмов (асимметричных ритмов) с регрессивной и трансгрессивной последовательностью осадков соответственно и классифицировался как симметричный или маятниковый ((¹, ⁷) и др.). Однако в конкретных геологических разрезах элементарные ритмы * на 80 % были представлены трансгрессивными гемиритами двух-элементного (значительно реже трехэлементного) строения; регрессивные гемиритмы, а следовательно, и маятниковые ритмы имели существенно подчиненное значение (не более 10 %). Следует отметить, что подобная закономерность свойственна как с.-г., так и с.-ф. ритмам, а также более высоких порядков. Последнее следует отнести к одной из наиболее характерных особенностей мамской паратолщи.

При проведении литостратиграфических исследований в масштабе 1 : 200 наиболее мелкими седиментационными единицами, картируемыми в разрезе толщи, являлись элементарные с.-г. ритмы со средней мощностью до 1,5 м, относимые к седиментационно-гидродинамической периодичности 1-го порядка. В соответствии с этим в изученной «продуктивной» части разреза толщи по коннексионным ритмограммам (⁷, ⁸) удалось выделить около 600 таких гемиритмов, подразделенных (по характеру сочетаний различных э.р.) на конкретные разновидности, систематизированные по типам, классам и отрядам (⁴, ⁷, ⁸).

Непосредственное сопоставление геологических разрезов осуществлялось методом функционального профилирования ((³, ⁸) и др.). Метод основан на известном математическом принципе сглаживания вероятностных динамических рядов наблюдений, в которые предварительно трансформировались исследуемые разрезы. Они представлялись в виде последовательностей некоторых условных кодовых чисел (⁸), зависящих от литофациального состава соответствующих п.э.р. в конкретных точках наблюдения, зафиксированных в сопоставляемых разрезах масштаба 1 : 200 на расстояниях 0,5 м, а масштаба 1 : 5000 — на расстояниях 12,5 м, что приблизительно соответствовало их средним мощностям. Графическое изображение (в виде соответствующих кривых) текущих значений вычисленной функции сглаживания с гарантированным ходом конечных разностей 3-го порядка и аппроксимирующей ее (в виде синусоиды) так называемой вековой составляющей (³) седиментационного процесса — его компоненты, наиболее устойчивой во времени и пространстве, — использовано как эффективное средство (метод) корреляции и расчленения изученных разрезов осадочно-метаморфических пород. Таким образом, графики вычисленных (на ЭВМ) функций отражали самую характерную особенность мамской паратолщи — естественную многоступенчатость ее седиментационной периодичности. В результате в изученной «продуктивной» части разреза толщи (масштаб 1 : 200) выделены с.-г. ритмы 2-го—5-го порядков. При этом интервалы разреза толщи, соответствующие полуволнам кривых сглаживания, рассматривались в качестве с.-г. ритмов 2-го порядка и оценивались как элементарные многослои (средняя мощность до 3 м); соответствующие целым волнам этих же кривых сглаживания рассматривались в качестве с.-г. ритмов 3-го порядка и оценивались в ранге элементарных пакетов слоев (средняя мощность до 6 м); наконец, интервалы, отвечающие кривым сглаживания в объеме двух (I) и четырех (II) полных волн — в качестве с.-г. ритмов 4-го и 5-го порядков. В случае I интервалы разреза оценивались в ранге п.э.р., в случае II — в ранге э.р. (средние мощности до 13 и 27 м соответственно) элементарных с.-ф. гемиритмов 1-го

* Термин «ритм» без определений, конкретизирующих любую его специфику, в том числе и принадлежность к категории асимметричных или маятниковых ритмов, применяется авторами как термин относительно свободного пользования.

порядка со средней мощностью до 55 м. Соответственно, п.э.р. I рассматривались как стратиграфические эквиваленты слоев, пластов э.р. Примечательно, что с.-г. ритмы 4-го и 5-го порядков фактически являлись типичными промежуточными образованиями в звене с.-г. ритмы — с.-ф. ритмы, связывая и те и другие в генетически единую иерархическую систему седиментационной периодичности. Таким образом, изученный разрез «продуктивной» части толщи был последовательно расчленен на 272 элементарных многослоя, 119 элементарных пакетов слоев и 14 элементарных с.-ф. гемиритмов 1-го порядка, представленных соответственно 56 п.э.р. и 26 э.р.

Считая от элементарных с.-ф. гемиритмов 1-го порядка (стратиграфический эквивалент подгоризонта), более высокую ступень в иерархии занимали с.-ф. ритмы 2-го—5-го порядков. В этой связи разрез толщи масштаба 1 : 200 был расчленен на с.-ф. ритмы 3-го и 2-го порядков в количестве 3, 5 и 7,5 ритмов соответственно. Указанные ритмы выделялись по «вековой» составляющей седиментационного процесса, полные периоды которой (по максимумам) в сопоставляемых разрезах толщи оценивались как осадочные мезоритмы со средней мощностью около 200 м и рассматривались в качестве стратиграфических эквивалентов пачек, а ее полупериоды — в качестве их (мезоритмов) относительно наиболее мелководных нижних и глубоководных верхних элементов. Стратиграфическими эквивалентами последних являлись горизонты со средней мощностью до 100 м.

В геологическом разрезе масштаба 1 : 5000, характеризующем мамскую толщу в целом, наиболее мелкими из закартированных седиментационных единиц являлись с.-ф. гемиритмы 1-го порядка со средней мощностью до 50 м (⁷, ⁸). В этом разрезе осадочно-метаморфических пород по коннексионным ритмограммам было выделено до 140 таких гемиритмов, систематизированных на разновидности по типам, классам и отрядам (⁸). При расчленении указанного разреза при помощи кривых сглаживания была вскрыта с.-ф. периодичность более высоких порядков. В частности, стратиграфические интервалы разреза толщи, соответствующие наиболее характерным полуволнам кривых сглаживания, рассматривались в качестве элементов осадочных мезоритмов; соответствующие аналогичным целым волнам этих же кривых сглаживания — в качестве осадочных мезоритмов; кривым сглаживания в объеме двух (реже более) характерных волн — в качестве подэлементов осадочного мегаритма (с.-ф. периодичность 2-го, 3-го и 4-го порядков; средние мощности до 120 м, 250 и 500—700 м соответственно). Первые оценивались как стратиграфические эквиваленты горизонтов, вторые — пачек, третьи — подсвит. Таким образом, разрез слюдоносной толщи был расчленен на 39 горизонтов, 20 пачек и 9 подсвит.

Особенно примечательным явилось, то, что в изученных разрезах толщи масштабов как 1 : 200, так и 1 : 5000 средние мощности с.-ф. ритмов 1-го, 2-го и 3-го порядков (55 и 50 м, 100 и 120 м, 200 и 250 м соответственно) оказались очень близкими. Последнее следует рассматривать как убедительное подтверждение объективности расчленения этих древнейших отложений на основе нового методического подхода.

В разрезе толщи масштаба 1 : 5000 с.-ф. ритмы 5-го порядка, сопоставляемые с элементами осадочного мегаритма, стратиграфическими эквивалентами которых являлись свиты, выделялись по «вековой» составляющей седиментационного процесса и соответствовали ее полупериодам. В результате мамская слюдоносная толща расчленилась на три свиты * (снизу): терригенную грубообломочную витимскую, карбонатно-терригенную слюдянкинскую и существенно карбонатную конкудерскую (⁸), объединенных в мамскую подсерию (¹⁰, ¹¹), параллелизуемую с полным осадочным мегаритмом, мощностью более 6000 м (тектоно-седиментационная периодичность 1-го порядка). Установлено, что отложения подсерии представлены

* Бывшая согдиондонская свита (¹⁴, ¹¹) из-за своего незначительного объема выделялась авторами лишь в качестве третьей пачки верхнеслюдянкинской подсвиты.

псаммитовыми (21%), алевро-пелитовыми (33%), карбонатными (31%) и тонкопелитовыми (15%) осадками; аналогичными же осадками, но в несколько иных соотношениях (14; 35; 43 и 8% соответственно) сложена и изученная «продуктивная» часть ее разреза.

Таким образом, литостратиграфические исследования, осуществленные на новой методической основе, позволили выявить седиментационную полиритмичность мамской толщи в столь широком и детальном спектре впервые. Последнее имеет не только теоретическое, но и непосредственно практическое значение, особенно при геокартировании областей распространения осадочно-метаморфических образований докембрия, аналогичных вышеописанным.

Восточно-Сибирский научно-
исследовательский институт
геологии, геофизики и минерального сырья
Иркутск

Поступило
24 XII 1974

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Н. Б. Вассоевич, Условия образования флиша, Гостоптехиздат, М.—Л., 1951, стр. 240. ² Д. А. Великославинский, А. Н. Казаков, Ю. М. Соколов, Тр. Лаб. геол. докембрия АН СССР, в. 17, 227 (1963). ³ А. Б. Вистелиус, Материалы к литостратиграфии продуктивной толщи Азербайджана, Изд. АН СССР, 1961, стр. 157. ⁴ Г. М. Другов, Г. И. Леонтьев, В сб. Метаморфогенное рудообразование, ч. 2, «Наукова думка», Киев, 1972, стр. 92. ⁵ Н. А. Львова, В сб. Проблемы изучения геологии докембрия, «Наука», 1967, стр. 189. ⁶ Г. И. Леонтьев, В сб. Проблемы литологии докембрия, «Наука», 1971, стр. 110. ⁷ Г. И. Леонтьев, Литол и полезн. ископ., № 1, 126 (1972). ⁸ Г. И. Леонтьев, ДАН, т. 215, № 4 (1974). ⁹ А. В. Сидоренко, О. И. Лунева, К вопросу о литологическом изучении метаморфических толщ, Изд. АН СССР, 1961, стр. 198. ¹⁰ Л. И. Салоп, Геология Байкальской горной области, т. 1, «Недра», 1964, стр. 515. ¹¹ В. М. Таевский, З. К. Таевская, В сб. Материалы по геологии и полезным ископаемым Иркутской области, в. 1 (28), Иркутск, 1961, стр. 7. ¹² В. Е. Хаин, Общая геотектоника, «Недра», 1964, стр. 479.