

окварцованных пород амфиболитовой и гранулитовой фаций, развитых на территории Балтийского щита, изученные вторичные кварциты являются низкотемпературными образованиями (кристаллизовавшимися в условиях зеленосланцевой фации). Благодаря этому алюминий из породообразующих минералов сланцев — пород протолитов (слюд и полевого шпата) — не вошел в кристаллическую решетку кварца, а полностью перешёл во вторичные минералы (слюды, каолинит, гематит).

Авторы глубоко признательны д.г.-м.н. В.Ю. Прокофьеву и Е.В. Ковальчук (ИГЕМ РАН); Русскому географическому обществу за организацию комплексной экспедиции на остров Б. Тютерс и генеральному спонсору публичному акционерному обществу «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» за помощь в проведении экспедиционного сезона РГО 2015 г. Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ, грант № 14-05-00149 и проекта УрО РАН № 15-18-5-46.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лютоев В.П. Диагностика кварцевого сырья на основе ЭПР спектроскопии структурных примесей // Мат. Всероссийского совещания «Современные проблемы изучения и использования минерально-сырьевой базы кварцевого сырья — 2011». Миасс—Екатеринбург: УрО РАН, 2011. С. 110–119.
2. Лютоев В.П., Макеев А.Б. Структурные элементы-примеси в кварце песчаников Пижемской депрессии на Среднем Тимане // Литосфера, 2013. № 4. С. 110–120.
3. Морозов В.В., Васильев С.В., Морозов А.В. Влияние размеров частиц гётита на его мёссбауэровские и магнитные параметры // Записки РМО. 2010. №2. С. 123–131.
4. Раков Л.Т. Механизмы изоморфизма в кварце // Геохимия. 2006. № 10. С. 1085–1096.
5. Clozel B., Allard T., Muller J.-P. Nature and stability of radiation-induced defects in natural kaolinites: New results and reappraisal of published works // Clays Clay Miner. 1994. V. 42 P. 657–666.
6. Gaitte J.-M., Ermakoff P., Muller J.-P. Characterization and origin of two Fe³⁺ EPR spectra in kaolinite // Phys. Chem. Minerals. 1993. V. 20. P. 242–247.
7. Лютоев В.П. Deconvolution of Powder ESR Spectra: Ge Centers in Natural Quartz // Appl. Magn. Reson. 2008. V. 33 P. 19–35.
8. Mashkovtsev R.I., Pan Yu. Nature of paramagnetic defects in -quartz: progresses in the first decade of the 21st century / New Developments in Quartz Research: Varieties, Crystal Chemistry and Uses in Technology. New York: Nova Publishers, 2013. P. 66–104.
9. Mossbauer Spectroscopy of Earth and Planetary Materials / Dyar M.D., Agresti D., Schaefer M.W., Grant C.A., Sklute E.C. // Annu. Rev. Earth Planet. Sci. 2006. V. 34. P. 83–125.
10. Петров И., Хафнер С.С. Location of trace Fe³⁺ ions in sanidine, KAlSi₃O₈ // American Mineralogist. 1988. V. 73. P. 97–104.

УДК 552.241.8+551.7

СХЕМА СТАНДАРТНЫХ ФАЦИАЛЬНЫХ ПОЯСОВ И МИКРОФАЦИЙ ДЖ. УИЛСОНА И ЕЕ ВОСПРИЯТИЕ В СССР И РОССИИ

В.Г. КУЗНЕЦОВ

*РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина
119991, Россия, г. Москва, Ленинский пр., 65; e-mail: vgkuz@yandex.ru*

Проанализирована содержательная, интересная и полезная книга Дж. Уилсона, в частности, принципиальная схема стандартных фациальных поясов. Показано, что она отражает лишь одну и не самую важную обстановку карбонатонакопления. Именно её без критического анализа часто используют как абсолютный эталон, привязка к которому не требует каких-либо дополнительных доказательств.

Ключевые слова: схема стандартных поясов; фации; карбонатонакопление.

WILSON'S SCHEME OF THE STANDARD FACIAL ZONES AND MICROFACIES AND ITS PERCEPTION IN USSR AND RUSSIA

V.G. KUZNETSOV

*Gubkin Russian State University of Oil and Gas
119991, Russian Federation, Moscow, Leninsky prospekt, 65; e-mail: vgkuz@yandex.ru*

The informative and in the whole interesting and useful book of James Wilson and, in particular, a principal scheme of the standard facial zones are analyzed. The book is shown to reflect only one and not most important carbonate sedimentation environments. The very environment is commonly used as an absolute etalon, reference to which does not demand any additional proves.

Key words: scheme of standard zones; facies; carbonate sedimentation.

Научное изучение карбонатных пород в нашей стране началось практически одновременно со становлением и самой науки об осадочных породах. В 1922 г. М.С. Швецов в Москве и Б.П. Кротов в Казани впервые прочитали вузовский курс «Петрография осадочных пород». В 20-х гг. прошлого века опубликованы работы по литологии карбонатных осадочных пород и их отдельных разновидностей [5, 6]. В 30-х и последующих годах проведены важные исследования карбонатных пород М.С. Швецовым и его группой [11], Г.И. Теодоровичем [8] и др. Определённым обобщением, итогом этого этапа были литологические работы И.В. Хворовой [10]. Особое значение биоты и следов её жизнедеятельности в формировании карбонатных пород, их состава и строения, восстановления условий образования показано в серии литолого-палеоэкологических работ Р.Ф. Геккера и его группы [1–3].

Естественные причины — географическое положение СССР и политическая ситуация в целом обуславливали определенные ограничения при изучении карбонатных отложений. И хотя геологической и методологической основой отечественных литологов был сравнительно-литологический метод, современные карбонатные осадки практически не изучались. Некоторое исключение составили глубоководные отложения океанов, изучение которых шло в Институте океанологии АН СССР.

Основными объектами исследований древних карбонатных пород первоначально были карбонатные толщи Восточно-Европейской платформы и Западного Урала, а затем и других районов страны.

Были крайне ограничены, точнее, практически отсутствовали личные контакты отечественных учёных с зарубежными коллегами, участие в международных конференциях и сопутствующих им геологических экскурсиях и т. д.

Так или иначе изучение карбонатных пород в 60–80 гг. в основном стабилизировалось на достигнутом ранее уровне, принципиально новых исследований не появилось, по сути дела не было и «среднего» по возрасту поколения учёных того же уровня, занимающихся карбонатными породами.

Вполне естественно, что переводимые и издававшиеся в нашей стране работы, а переводились, действительно, лучшие и очень хорошие книги, вызывали значительный интерес, а нередко воспринимались как откровение и не всегда критически.

Об одной из таких работ и её восприятии, точнее одного из её положений, — настоящие заметки. Речь идет о книге Дж. Л. Уилсона «Карбонатные фации в геологической истории», изданной в нашей стране в 1980 г. [9].

Сразу оговоримся, что книга очень интересная, содержит массу сведений, практически недоступных отечественному читателю того времени, да в значительной степени и сегодня. К сожалению,

большинство читателей восприняли не столько тот интересный, но не доступный нам фактический материал, сколько безоговорочно приняли как абсолютную истину самое слабое положение этой интересной и полезной работы. Имеется в виду схема стандартных поясов и стандартных микрофаций [9, рис. II-4, XII-1].

Сам автор назвал эту картину схемой и идеальной моделью, но в представлении многих, если не большинства отечественных литологов, она стала абсолютной истиной в последней инстанции.

Чтобы не быть обвинённым в предвзятости, некоторой зависти, отмечу, что автор настоящих заметок был одним из активных инициаторов перевода и издания этой книги, о чем не жалеет до сих пор.

Хотел того Дж. Уилсон или нет, но в основу этой схемы были поставлены рифы края шельфа, хотя приводятся и крайне упрощенные примеры других типов карбонатных окраин шельфа [9, например, рис. XII. 3]. При всей несомненной значимости обстановок рифообразования, количественно они по отношению к общему объёму карбонатных отложений очень невелики. Более того, в схеме указаны только барьерные рифы и отсутствуют другие типы, в том числе одиночные.

Даже в системе барьерных рифов соотношения далеко не всегда такие простые. К примеру, если рассмотреть фациальный профиль известных у нас в стране нижнепермских рифов Предуралья Краевого прогиба в пределах Башкирии с востока на запад, то можно заметить, что западный борт глубоководного бассейна осевой зоны прогиба обрамляется рифами, за которыми располагался относительно глубоководный жёлоб, а далее на запад, практически до долготы Волги простирался мелководный шельф с карбонатной седиментацией со своей сменой фаций, в том числе биофаций от кораллово-брахиоподово-фузулинидовых до кораллово-парапашафелловых западнее. Аналогична ситуация с серией франских рифов Линевско-Уметовской (Камышинской) депрессии Волгоградского Поволжья.

Для девона и карбона карбонатная седиментация в мелководном эпиконтинентальном море распространялась практически на всю Восточно-Европейскую платформу до Карелии со своими весьма разнообразными по глубине, гидродинамике, гидрохимии обстановками и соответственно типами карбонатных пород. Сводить эти условия к трём стандартным поясам — шельфовой лагуны, шельфа с ограниченным водообменом, приливно-отливным побережьям и эвапоритам себкхи (7-, 8- и 9-й стандартные пояса [9]) — при всем желании никак не удастся. По сути дела схема Уилсона — это чрезвычайно упрощенная схема сравнительно неширокого зарифового водоёма (лагуны) в аридном климате. Набор и распределение карбо-

натных фаций в эпиконтинентальных морях, широко развитых в докембрии и палеозое, да ещё и существовавших в условиях разного климата, неизмеримо шире и разнообразнее всех указанных в схемах Дж. Уилсона.

В книге Дж. Уилсона упоминаются, но не входят в набор «стандартных поясов» такие области карбонатакопления, как средиеокеанические отмели, где формируются изолированные карбонатные платформы, нередко с рифовым обрамлением, открытые шельфы, а также рампы, выделенные Вэйном Аром [12] и подробно рассмотренные Т. Бёргеттом и В. Райтом [13].

Возвращаясь непосредственно к «стандартным поясам», добавим ещё одно очень важное замечание. Само положение, что в рифовом комплексе имеются ядерная, предрифовая и зарифовая зоны, известно задолго до Дж. Уилсона, который внёс в эту схему, в каждую из трёх отмеченных зон, впрочем, равно как и в другие пояса, набор определённых микрофаций. Поэтому необходимо остановиться на последнем термине.

По свидетельству Э. Флюгеля [14, 15], термин «микрофация» был предложен Дж. Броунсом в 1943 г. Хотя этот термин позднее использовался рядом авторов, осознание и широкое применение самой концепции микрофаций и микрофациального анализа в европейской научной практике связано с именем самого Э. Флюгеля, опубликовавшего в 1978 г. на немецком языке книгу «Методика микрофациального анализа известняков», дополненную затем английским изданием и обстоятельнейшей, увы, уже посмертной, сводкой 2004 г. [14, 15]. Он определил микрофацию как сумму всех палеонтологических и седиментологических критериев, которые могут быть установлены в шлифах, плёнках и полировках [14, р. 1].

Эти показатели используются, как следует из всего последующего текста, для реконструкции условий образования породы. При этом Э. Флюгель отмечал, что определённые трудности представляет переход от микрофаций к фациям общегеологическим, т. е. от воссоздания условий образования конкретной породы, точнее её небольшой части, представленной в шлифе, к условиям образования всей толщи пород.

По сути дела, а это было отмечено в справочнике по литологии [7, с. 364], «микрофация» — синоним отечественного понятия «литологический тип породы» (литотип) или «структурно-генетический тип породы». Действительно, начиная со студенческой скамьи, литолог, описывая шлифы, отмечает основные слагающие компоненты — остатки организмов, степень их сохранности, по возможности определяет их групповой состав, наличие и характер других форменных элементов — оолитов, сгустков и других, их количество, характер распределения в породе, цемент — его состав, тип и

структуру, отмечает вторичные изменения. На этой основе с той или иной степенью достоверности восстанавливаются условия образования породы.

Несколько упрощая и огрубляя ситуацию, можно сказать, что микрозернистый известняк — это тип породы, а тот же известняк, который интерпретируется как отложившийся в спокойной гидродинамической обстановке, — это микрофация.

Замена отечественного термина «структурно-генетический тип породы» на западный — «микрофация» безвредна. Однако жесткая привязка определенной «микрофации» или нескольких микрофаций к тому или иному фациальному (в общегеологическом значении) поясу, ведёт к механистическому подходу при генетической интерпретации.

Например, в основании мячковского горизонта среднего карбона Подмосковья широко развиты фораминиферово-коралловые известняки с многочисленными колониями табулят и ругоз, содержащие и другую разнообразную фауну [4], — баундстоуны по западной терминологии, которые ничего общего с рифами не имеют. Но, по Дж. Уилсону, должны соответствовать пятому — рифовому — поясу. Строго говоря, практически ни один фациальный пояс не сложен одной—двумя—тремя микрофациями. В том же рифе в изолированных биогермами участках со спокойной гидродинамикой, а также в тыльно-рифовых обстановках отлагается тонкозернистый карбонатный материал, образующий «рифовое молоко» (reef milk) по терминологии западных геологов.

Для значительной, если не преобладающей части отечественных исследователей, и не только литологов, схема Дж. Уилсона стала эталоном истины. Ход научного исследования — сбор фактического материала, его разносторонний анализ, изучение изменений пород и их характеристик в разрезе и по площади, синтез данных и их интерпретация, создание определённой, в той или иной степени аргументированной схемы (по-новому — «модели») строения, происхождения и развития, — оказался не нужным. Достаточно описать 2—3 шлифа, определить тип породы — микрофацию, далее поместить её в соответствующий пояс Дж. Уилсона — и ответ готов. Какого-либо дальнейшего обоснования не требуется.

Особенно это проявляется при защите диссертаций. Фраза: «Эти породы соответствуют такой-то микрофации такого-то стандартного пояса», — более чем достаточная, по сути дела исчерпывающая аргументация правильности (и однозначности!) выводов диссертации. Часто вывод о фациальной природе действительно достаточно обоснован, но главный аргумент — ссылка на Дж. Уилсона.

Не исключено, что подобная постановка во главу угла рифов, с их в основном повышенной пустотностью и соответственно высокими фильтраци-

онно-ёмкостными свойствами, сыграла свою роль в увлечении нефтяниками, и не только нефтяниками, этим термином «риф», который стал применяться весьма широко и во многих случаях некорректно. Сложилась парадоксальная ситуация, которую можно сформулировать следующим образом: «Если из карбонатных пород получена нефть, — это риф, если из него нефть не получена, — это не риф». В подтверждение — цитата. Повторим, дело не в конкретном примере и тем более авторе, важен принцип, поэтому если из текста убрать название района и имя автора, но за точность фразы можно поручиться: «Так, в зоне... по данным бурения, литологическим и геоморфологическим признакам прогнозировалась цепочка рифогенных массивов (...), однако только в некоторых скважинах из карбонатных пород были получены притоки УВ. Это поставило под сомнение рифогенную природу выделенных карбонатных тел, и вопрос о рифах и биогермах остался пока нерешённым».

Комментарии, как говорится, излишни.

Противоположный пример. Практически все нефтяные скважины в нижнепермских карбонатных отложениях Тимано-Печорской провинции связываются нефтяниками с рифами. При этом не учитывается, что риф — это не только, а может быть и не столько определённый тип пород, которые могут находиться и находятся в больших коли-

чествах и вне рифовых образований, но и значительный топографический рельеф в процессе роста. Таким образом, в ископаемом состоянии риф — это массив, мощность которого существенно выше мощности синхронных окружающих отложений; последние отличаются и составом, и структурой, которые обусловлены большей глубиной образования. Важно для таких последователей Дж. Уилсона, что здесь есть баундстоуны и бафлстоуны. То, что подобные структурные типы известняков часты и в обычных мелководных отложениях уже не важно, — у Дж. Уилсона эти породы в других фациях — «стандартных поясах» — не отмечены.

Подобный крайне упрощённый и некритический подход к схеме Дж. Уилсона усугубляется ещё и не всегда корректным переводом. К примеру, баундстоун не синоним рифового известняка, как это показано на рисунке XII-1 русского издания [9].

Завершая эти, может быть, излишне критические заметки, можно повторить, что книга Дж. Уилсона информативна и полезна русскоязычному читателю, нельзя только использовать весьма грубую и далеко не охватывающую все природное разнообразие схему как эталон, как истину в последней инстанции, привязав к которой свои наблюдения, можно считать излишним и ненужным какую-либо аргументацию своим выводам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Геккер Р.Ф. Введение в палеоэкологию. М.: Госгеолтехиздат, 1957. 126 с.
2. Геккер Р.Ф. Следы беспозвоночных и стигмарины в морских отложениях нижнего карбона Московской синеклизы. М.: Наука, 1980. 89 с. (Тр. ПИН АН СССР, Т. 178).
3. Геккер Р.Ф. Тафономические и экономические особенности фауны и флоры главного девонского поля. М.: Наука, 1983. 144 с. (Тр. ПИН АН СССР, Т. 190).
4. Даньшин Б.М. Геологическое строение и полезные ископаемые Москвы и её окрестностей. М.: Изд-во МОИП, 1947. 308 с.
5. Зильберминц В.А., Маслов В.П. К литологии каменноугольных известняков Донецкого бассейна. М., 1928. 215 с.
6. Самойлов Я.В., Пустовалов Л.В. К литологии карбонатных осадочных пород // Тр. Ин-та прикл. мин. и литол. 1926. В. 26. С. 1—72.
7. Справочник по литологии / Под ред. Н.Б. Вассоевича, В.Л. Либровича, Н.В. Логвиненко, В.И. Марченко. М.: Недра. 1983. 509 с.
8. Теодорович Г.И. Литология карбонатных пород палеозоя Урало-Волжской области. М.—Л.: Изд-во АН СССР, 1950. 215 с.
9. Уилсон Дж. Л. Карбонатные фации в геологической истории Земли. М.: Недра, 1980. 463 с.
10. Хворова И.В. Атлас карбонатных пород среднего и верхнего карбона Русской платформы. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 170 с.
11. Щевцов М.С., Бирин Л.М. К вопросу о петрографии и происхождении окских известняков района Михайлов — Алексин. М.—Л.: ОНТИ, 1935. 85 с.
12. Ahl W.V. The carbonate ramp— an alternative to the shelf model // Trans. Gulf Coast Assoc. Geol. Soc. 1973. V. 23. P 221—225.
13. Burchette T.P., Wright V.P. Carbonate ramp depositional systems // Sedimentary Geology. 1992. V. 79. P. 3—57.
14. Flühel E. Microfacies Analysis of Limestones. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1982. 633 p.
15. Flühel E. Microfacies of Carbonate Rocks. Analysis, Interpretation, Application. Heidelberg: Springer, 2004. 997 p.