

## КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 651.762.31(234.86)

М. В. Смирнов

СТРОЕНИЕ И ЦИКЛИЧНОСТЬ  
АЙ-ВАСИЛЬСКОЙ СВИТЫ (ГОРНЫЙ КРЫМ) КАК ПОКАЗАТЕЛЬ  
ОБСТАНОВОК СРЕДНЕЮРСКОЙ СЕДИМЕНТАЦИИ В РЕГИОНЕ

Материалом для статьи послужили результаты исследования ай-васильской свиты, проведенные в 1995–1996 гг. в районе залива Мегало-Яло вблизи г. Севастополь (Юго-Западный Крым) (рис. 1).

В ходе полевого периода было произведено предварительное изучение отложений, определены формы тел, литологические характеристики слагающих их пород и общие особенности строения толщ. Позднее был выбран пятидесятиметровый стратиграфический интервал, распределение слоев в котором отвечало усредненному для свиты в целом; его послойное описание послужило основанием для выводов об общей структуре взаимоотношений слоев. На камеральном этапе работ было проведено петрографическое изучение более 100 изготовленных прозрачных шлифов и более 150 аншлифов. Полученные результаты позволили уточнить полевые определения вещественного состава пород, дополнить их микрофациальную характеристику. Выводы о природе изученных образований представлены в этой статье.

Ай-васильская свита (название дано по бывшему селу Ай-Василь, ныне окраина Ялты) была выделена В. В. Пермяковым, Л. С. Борисенко, М. В. Ваниной и др. в 1984 г. [1]. Ее стратотип находится на северной окраине Ялты, парастратотип — в районе сел Путиловка и Богатое ущелье. В 1991 г. стратиграфический объем свиты был пересмотрен [2], ее стали относить к копсельскому горизонту. Резко был уменьшен район распространения свиты. От широкого простирания в Качинско-Салгирском, Юго-Западном и частично Северо-Восточном районах Горного Крыма [1] он сократился до только Западного Крыма. По представлениям авторов [2], она залегает согласно на карадагской, меласской и бельбекской свитах, перекрывается несогласно гурзуфской свитой (верхний келловей — нижний оксфорд) и относится к среднему бату — нижнему келловей. Мощность свиты составляет более 450 м [2].

В районе залива Мегало-Яло ай-васильская свита сложена зеленовато-серыми грубослоистыми алевролитами, в которых часто встречаются относительно маломощные слои темно-коричневых обломочных пластов, представляющих собой сложные известняково-мергельно-глинистые<sup>1</sup> ассоциации, мощности которых меняются от первых миллиметров до первых метров. Соотношение их и алевролитов для свиты в целом составляет 1:15. В пределах детально изученного интервала мощности подобных ассоциаций варьировали от 0,2 см (таких слоев зафиксировано несколько десятков) до 110 см (встречен однажды). Преобладают слои с мощностью, близкой к 10 см (40%) и 20 см (24%). Несмотря на такую изменчивость (в 2–3 порядка), мощность характеризуется четкой выдержанностью. Соотношение элементов в слоях характеризуется как 5 : 4 : 1 (известняк : мергель : глина). Стратиграфический интервал разреза между двумя смежными слоями известняков изменяется от менее 0,5 см до нескольких метров.

Такое описание свиты отличается от приводимого в литературе [1, 2], но так как последнее сопровождалось авторской геологической картой масштаба 1:50 000 и районы совпадают, мы склонны объяснять этот факт тем, что в одну свиту были объединены толщ, представляющие различные фациальные палеообстановки осадконакопления.

В отличие от довольно однородных алевролитов известняково-мергельно-глинистые ассоциации являются естественно-породными комплексами, характеризующимися направленностью и непрерывностью изменения структурных и вещественных свойств элементов, отражающимися в характере

<sup>1</sup>В отличие от традиционного обозначения роли определенной породы в литологическом комплексе здесь порядок расположения названий пород в термине будет означать последовательность породных слоев в циклите, т.е. снизу вверх [3].



Рис. 1. Схема расположения района работ.

границ между ними, и двуединым строением. Такое их описание соответствует критериям выделения элементарного седиментационного цикла Ю. Н. Карогодиным [3]. Однако описанная породно-слоевая ассоциация не отражает всю полноту цикличности строения свиты, так как рассматриваемые комплексы составляют менее 7% ее общего стратиграфического объема, и, лишь определив наиболее вероятный механизм образования толщи в целом и взаимодействия известняково-мергельно-глинистых ассоциаций и вмещающих алевролитов, мы получаем возможность максимально уточнить объективную картину формирования подобной цикличности.

Указанные ассоциации представляют различной полноты непрерывные ряды (снизу вверх): грейнстоун — рудстоун — грейнстоун — пакстоун — вакстоун — мадстоун. Ряд внутренних особенностей этих слоевых ассоциаций, таких, как градационная слоистость, обломочный состав пород, а также резкие несогласия в подошве слоев, позволяет отнести их к гравититам — отложениям автокинетических потоков. По реологии, механизм влечения и текстурам отложений гравититы подразделяются на четыре основных класса [4, 5]. Одним из них являются турбулентные мутьевые (турбидитные или суспензионные) потоки, скорость движения в которых настолько высока, что переводит его из ламинарного в турбулентный. Возникающее при этом интенсивное перемешивание осадка и служит причиной правильной градационности строения образующихся впоследствии слоев. Так как уклон даже самого крутонаклоненного современного шельфа не способен достаточно разогнать рыхлую массу осадков, чтобы перевести поток из ламинарного в турбулентный, то накопление подобных отложений в обстановках проливов, открытых и закрытых бухт, на существование которых указывал В. Ф. Пчелинцев [6], невозможно, и необходимо предположить существование здесь в это время континентального склона — «круто наклоненного естественного экрана» [5], на котором не могло задерживаться сколько-нибудь значительное количество осадков, а потому не охарактеризованного отложениями в пределах Горного Крыма. Признание его необходимости для формирования подобных отложений требует учета этой зоны шириной от 20 до 100 км (ширина современных континентальных склонов [7]) в различных палеогеографических и палинспастических реконструкциях.

Класс турбидитов разделяется на образования высокоплотностных и низкоплотностных потоков. Наличие в подошве известняково-мергельно-глинистых ассоциаций слоев, сложенных обломками галечной и мелковалунной размерности, а также общее обратное градационное строение ковра волочения R2 (рис. 2) позволяют отнести эти отложения ай-васильской свиты к отложениям, сформированным высокоплотностными потоками. По мере движения мутьевой поток последовательно разжижается, его плотность уменьшается, и разрез наращивается отлагающейся последовательно Боума (рис. 2).

Анализ материалов петрографического изучения известняков ай-васильской свиты показывает, что переотложенные осадки первоначально накапливались в условиях мелководного шельфа теплого, вероятно, тропического моря нормальной солености с преимущественно карбонатной седиментацией (отмеченное содержание терригенного материала, в том числе кварца, составляло более 1%). Все крупные зерна образовались в мелководной более или менее динамичной прозрачной (наличие водорослевых желваков, бентосных фораминифер, кишечнополостных, иглокожих и биохимической обработки биокластов) водной среде, т.е. в зоне волновой активности. Встреченные остатки пелагических головоногих [8] свидетельствуют о связи этого участка шельфа с открытым бассейном.

Областью торможения, остановки и накопления осадочных потоков, зародившихся на континентальном склоне, является его подножие. Подножие современного континентального склона занимает 4,9% от поверхности Земли [6], а в истории геологического изучения Горного Крыма это первое

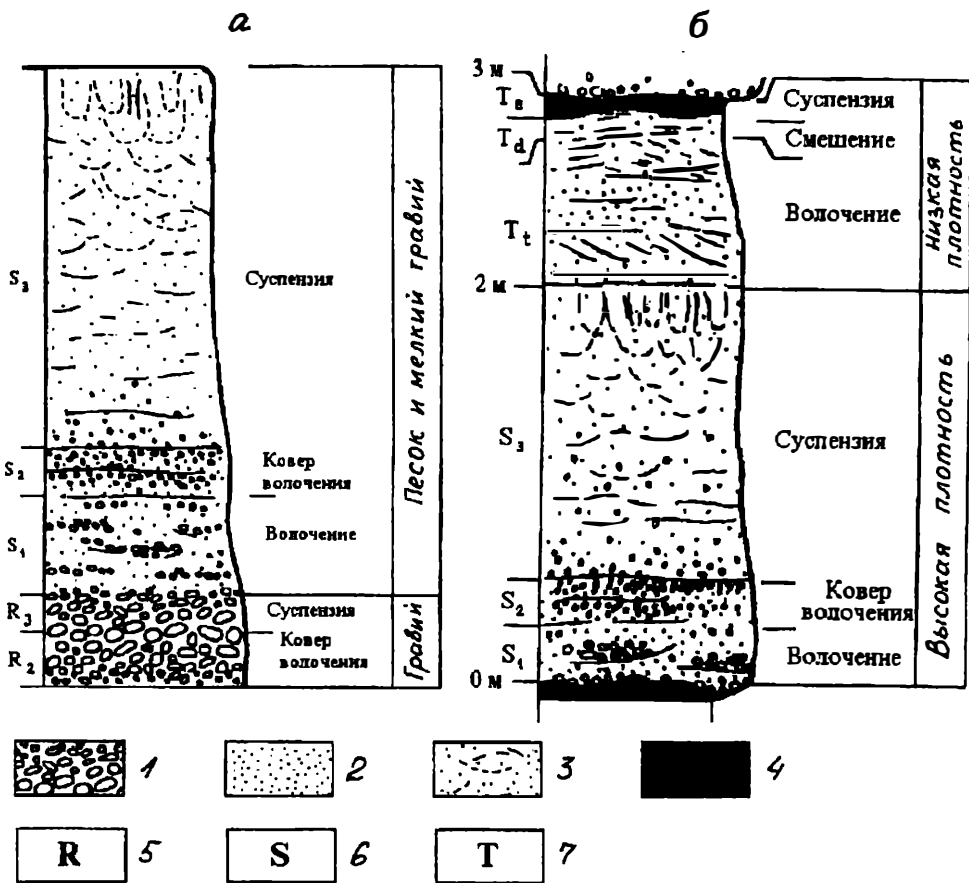


Рис. 2. Комплекс отложений высокоплотных турбидитов (а) и теоретический разрез (б) высокоплотных (снизу) и низкоплотных (сверху) турбидитов [4].

1 — грубообломочный материал; 2 — пески и алевриты; 3 — тонкая косая слоистость и беспорядочные прослои; 4 — пелиты; 5 — текстуры зерновых и слабо разжиженных потоков; 6 — текстуры высокоплотных турбидитов; 7 — текстуры, по Боума (низкоплотных турбидитов).

свидетельство существования в конце среднеюрской эпохи здесь подобных обстановок.

Крупная (гравийная и мелкогалечная, изредка валунная) размерность обломков подошвенных элементов циклитов, перенос которых последовательно затрудняется в ходе прогрессирующего разжижения потока, позволяет пространственно ограничить их область осадконакопления. Используя данные, собранные по аналогичным отложениям на дне современных океанов [5], получаем возможность ограничить область распространения изучаемых отложений между перегибом у основания склона и до 1000 км [5]. Эти значения — результат достаточно грубых обобщений, в действительности же многие области распространения высокоплотных турбидитов ограничены полосой шириной в несколько километров от перегиба у основания материкового склона. Отсутствие на поверхности слоя T<sub>е</sub> (см. рис. 2, б) знаков ряби (рифелей) и наличие хорошо выраженных кровельных глинистых элементов свидетельствуют о том, что придонные течения не воздействовали на турбидитный поток. Такой вывод позволяет либо согласиться с мнением А. П. Лисицина о том, что в мезозое отложение контуритов (отложений контурных течений) не происходило [5], либо говорить о более удаленных районах, находящихся вне пределов воздействия контурных течений.

Выдержанность слоев (при прослеживании их по простиранию на расстоянии 0,7 км не было обнаружено изменения мощности более чем на 0,5%) свидетельствует о значительной площади распространения шлейфов автокинетических потоков. Рассматривая каждую известняково-мергельно-глинистую ассоциацию как полный цикл схода и отложения одного потока, можно констатировать, что достаточно часто временной интервал между отложением двух последовательных потоков был достаточно незначительным (в масштабах геологического времени). Этот вывод был сделан на наблюдениях, отметивших редкое осаждение проксимального турбидитного потока на размытые глины кровли выжегающего аналогичного слоя без разделяющих их алевритовых отложений. Более ча-

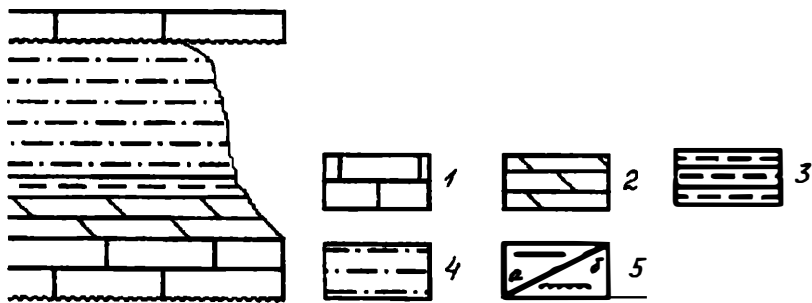


Рис. 3. Схема строения элементарного циклита.

1 — известняк; 2 — мергель; 3 — глина; 4 — алевролит; 5 — границы согласного (а) и несогласного (б) залегания слоев.

сто наблюдалось взаимное перекрывание дистальных шлейфов. Иногда в разрезе фиксируются редуцированные верхние части последовательности дистальных турбидитов, основными компонентами которых являются различной окатанности обломки кварца мелкой песчаной размерности. Подобные наблюдения позволяют предположить существование на удалении 1500–2500 км источника сноса терригенного материала, каковым может являться, к примеру, дельта реки, впадающей в этот бассейн.

Степень окатанности обломков внутри свиты в целом варьирует от угловатой до хорошо окатанной. Однако в каждом отдельном слое наблюдается четкая сортированность обломков по этому критерию, что позволяет предложить две основные причины, вызывающие перемещение осадков: а) самозарождение оползней и обвалов на зрелом шельфе в отсутствие компенсации (слои, сложенные хорошо окатанными обломками); б) инициация сбросом с шельфа «незрелого» рыхлого материала при сильных землетрясениях, штормах, цунами и т.д. Мы не склонны ограничивать этими причинами все многообразие природы, а выдвинутые выше предположения носят вероятностный характер.

Зеленовато-серые алевролиты, как основная составляющая свиты, интерпретированы нами как фоновые осадки, отложение которых происходило в этой обстановке постоянно.

Несмотря на принципиально отличный механизм образования алевролитов и известняково-мергельно-глинистых ассоциаций, элементарный седиментационный циклит ай-васильской свиты должен содержать оба элемента. Принимая во внимание отсутствие взаимозависимости между ними, циклиты известняк — мергель — глина — алевролит и алевролит — известняк — мергель — глина обладают равными правами на существование. Тем не менее мы предлагаем обозначать элементарным седиментационным циклитом стратиграфический интервал между двумя подошвами известняков (рис. 3) уровнями, где фиксируются максимальные несогласия. Отграниченная таким образом известняково-мергельно-глинисто-алевролитовая ассоциация отвечает всем требованиям элементарного циклита: направленности и непрерывности изменения определяющих признаков в ряду, отражающем последовательность осадконакопления.

Имеющийся материал не позволяет пока установить закономерности строения ай-васильской свиты более высокого порядка. В следствие этого, основываясь на полученных результатах, мы говорим о единой для всей свиты однопорядковой цикличности строения, сформированной спорадическими сходами и отложениями автокинетических потоков.

## Summary

Results of cyclostratigraphical investigation of ai-vasilskaya suite (Mountainous Crimea) was presented. Elementary limestone-marly-clayey-aleurolitic associations in the section are distinguished. The probable mechanism of theirs forming is proposed. Deep-watering accumulation of stuning deposits is established.

## Литература

1. Астахова Т. В., Горак С. В., Краева Е. Я. и др. Геология шельфа УССР. Стратиграфия (шельф и побережья Черного моря). Киев, 1984.
2. Пермяков В. В., Пермякова М. Н., Чайковский Б. П. Новая схема стратиграфии юрских отложений Горного Крыма. Киев, 1991.
3. Карогодин Ю. Н. Седиментационная цикличность. М., 1980.
4. Lowe D. R. Sediment gravity flows. 2. Depositional models with special reference to the deposits of high-density turbidity currents // J. Sediment. Petrol. 1982. Vol. 52.
5. Лисицын А. П. Лавинная седиментация в морях и океанах. М., 1988.
6. Пчелинцев В. Ф. Брюхоногие мезозоя Горного Крыма М.; Л., 1963.
7. Физическая география Мирового океана (Сер. География Мирового океана). Л., 1980.
8. Безносое Н. В. Юрские аммониты Северного Кавказа и Крыма. Л., 1958.

Статья поступила в редакцию 15 сентября 1997 г.