

## ПЕРВЫЙ ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОНКОЙ АЛЮМОСИЛИКОКЛАСТИКИ ДЛЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ ТРИАСОВЫХ И НИЖНЕЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ГОРНОГО КРЫМА

*МГУ им. М.В.Ломоносова. Геологический факультет,  
e-mail: [bsn@sbmg.geol.msu.ru](mailto:bsn@sbmg.geol.msu.ru)*

Одной из наиболее сложных геологических задач является стратиграфическое расчленение литологически однородных (или близких по составу) и слабо охарактеризованных фаунистически отложений. Для Горного Крыма таковыми, в частности, являются образования триаса и нижней юры. Несмотря на более чем вековую историю изучения, вопрос об их стратификации остается актуальным и поныне, о чем свидетельствует отсутствие для этого интервала разреза общепризнанной стратиграфической схемы. Для получения новых данных о строении триас-лейасовых отложений горнокрымской области мы применили климато-стратиграфический подход, основанный на индикационных возможностях глинистых минералов. Известно, что последние являются одними из наиболее важных индикаторов осадочного процесса, позволяющие реконструировать физико-химическую обстановку среды осадконакопления и, тем самым, выявлять климатическую зональность в отложениях седиментационного бассейна, а также реконструировать палеогеографические обстановки прошедших эпох.

В качестве стратиграфической основы при отборе проб мы использовали одну из последних стратиграфических схем, разработанную сотрудниками геологического факультета МГУ [1, 2]. Детальный анализ всех известных находок фауны, а также результаты крупномасштабного картирования позволили авторам схемы выделить крупный региональный перерыв, по времени отвечающий рету, геттангу и раннему синемюру, и пересмотреть устоявшееся представление о возрасте турбидитов таврической серии, в сторону его омоложения.

Методика наших исследований сводилась к выделению ассоциаций глинистых минералов для отложений, возраст которых установлен палеонтологическими методами, изучению особенностей строения этих минералов и сравнению полученных результатов с анализируемыми образцами из «немых» толщ. Мы попытались проследить эволюционную цепочку развития глинистых минералов, с последующей историко-геологической интерпретацией результатов.

Из фаунистически охарактеризованных интервалов разрезов свит Лозовской и Горнокрымской структурно-фациальных зон нами были отобраны образцы пород разного литологического состава, характеризующие единый или близкий циклы седиментации. При этом исследованиями были охвачены все основные естественные обнажения триасово-нижнеюрских пород. В дальнейшем образцы растирались до фракции <0,1 мм и из них методом отмучивания была выделена глинистая фракция - < 0,001 мм. Для каждого образца по стандартной методике были приготовлены по три ориентированных препарата на стеклянной подложке [3]. Рентгеноструктурный анализ для воздушно-сухого ( $p/p_s = 0,55$ ), насыщенного глицерином и прокаленного при температурах 550 и 650° С препаратов проводился на дифрактометре ДРОН-3 с использованием приставки ГП-13 гониометра ГУР-8,  $CuK_{\alpha}$ -излучение, Мо-фильтр, со скоростью 1 град/мин, в диапазоне углов от 2 до 30° 2 $\theta$ .

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ:

*Лозовская структурно-фациальная зона. Курцовская свита ( $T_2l(?) - T_3n_1$ ).* Для всех образцов характерна иллит-хлорит-каолининовая ассоциация глинистых минералов. Каолинит относительно хорошо окристаллизован - индекс Шерера  $M_c = 23-25$  - и количество его и степень кристалличности увеличивается по ряду песчаник – алевролит – аргиллит, то есть в более дисперсных разностях, что свидетельствует, вероятно, об аллотигенной природе минерала. **Хлорит** высокожелезистый, содержание железа 3,5-4,5 ф.е. преимущественно дефектный, причем его структура ухудшается от более к менее грубым породам, вплоть до полной вермикулитизации в аргиллитах. Степень асимметрии в распределении атомов Fe варьирует от +0,4 до +1,0. Скорее всего минерал имеет аутигенную природу, а дефектность структуры обусловлена недостаточностью либо порового пространства для роста, либо времени, в течение которого осуществлялся процесс. **Иллит** диоктаэдрический, политип  $2M_1$ , высокожелезистый, содержание Fe в октаэдрах колеблется в узком интервале – 0,19-0,23. Минерал частично гидротирован до гидрослюда, политип  $1M_d$  и смешанно-слоистого гидрослюда-монтмориллонит с содержанием разбухающих пакетов не более 25-30 %, как правило, неупорядоченного. Степень гидратации иллита увеличивается в более грубых литологических разностях, в которых деградировано до 50 % иллита. Совершенно очевидно, что иллит имеет аллотигенную природу, а его гидратация связана с постдиагенетическими процессами. Соотношение  $d_{10}/d_{10,5}$  для слюдоподобных минералов изменяется от 1,33-1,40 в алевролитах и песчаниках до 2,36 в аргиллитах, что соответствует стадии раннего катагенеза. Все глинистые минералы характеризуются весьма высокой дисперсностью и хорошей сортировкой. *Салгирская свита ( $T_3n$ ).* Для всех образцов характерна иллит-хлорит-каолининовая ассоциация глинистых минералов. **Каолинит** характеризуется чрезвычайно высокой степенью кристалличности -  $M_c = 55-65$ , – что соответствует среднестатистической толщине кристаллитов порядка 400-450 Å. Количество каолинита и степень его кристалличности увеличивается по ряду аргиллит-алевролит-песчаник: в более грубодисперсных разностях он составляет до 50 % глинистой фракции. Это однозначно указывает на аутигенное происхождение минерала. Такая степень кристалличности наиболее характерна для хорошо развитых кор выветривания. Этот факт скорее всего объясняется существованием перерыва в осадконакоплении на рубеже триаса и юры и формированием по отложениям салгирской свиты нормального профиля коры выветривания. **Хлорит** представлен преимущественно дефектными разностями с различной степенью разрушения межслоевых гидроксильных сеток, причем дефектность минерала увеличивается с увеличением дисперсности пород по ряду песчаник-алевролит-аргиллит, что однозначно указывает на аутигенное происхождение минерала. Степень железистости существенно выше, нежели в отложениях курцовской свиты: содержание железа в структуре минерала составляет 4,5-5,5 ф.е., в отдельных разностях достигая 5,5-6. Если принять во внимание, что степень асимметрии в распределении атомов железа для отложений курцовской и салгирской свит практически одинакова - для последних она составляет +0,25 - +1,25, то это также свидетельствует о большей выветрелости отложений салгирской свиты. **Иллит** диоктаэдрический, аллотигенный, относится к политипу  $2M_1$ . Также как и хлорит характеризуется более высокой степенью железистости, чем в отложениях курцовской свиты: содержание Fe в октаэдрических сетках колеблется в интервале 0,23-0,31. Минерал частично гидратирован до гидрослюда, политип  $1M_d$  и смешанно-слоистого гидрослюда-монтмориллонит с содержанием разбухающих пакетов не более 35-45 %, как правило, неупорядоченного. В незначительном количестве присутствует **ректорит**, что устанавливается по целочисленной серии рефлексов 25,5-25,7; 12,14-12,42 Å в воздушно-сухих препаратах и 27,6; 13,80 Å - после обработки глицерином. Степень гидратации иллита увеличивается в более грубых литологических разностях, в которых деградировано до 50 % иллита. Соотношение  $d_{10}/d_{10,5}$  для слюдоподобных минералов изменяется от 1,03-1,61, как правило, возрастая при увеличении смешанно-слоистых минералов в образцах. Дисперсность иллита сопоставима с таковой в образцах курцовской свиты, тогда как хлорит и особенно каолинит представлены гораздо более крупными кристаллитами. *Эскиординская свита ( $J_1s_2-p$ ),* в составе которой выделяют мендерскую, сараманскую и непосредственно эскиординскую толщи в виду плохой обнаженности охарактеризована фрагментарно. Мендерская толща представлена глинами,

в которых содержатся крупные олистолиты и олистоплаки известняков и песчаников. В глинистой фракции основного матрикса диагностируются иллит, хлорит и каолинит. Все образцы находятся в различной степени выветрелости, что нашло свое отражение во вторичных изменениях глинистых минералов. Так **иллит** высоко алюминиевый дисперсный –  $M_c = 15-18$ , – при гипергенезе гидратируется до гидрослюды и смешанно-слоистой гидрослюды-монтмориллонита с содержанием разбухающих пакетов до 30 %, причем иногда эти переходы представляют сплошную серию. **Хлорит** дефектный, при выветривании переходит в вермикулит, содержание которого может превышать исходный минерал. Степень асимметрии хлорита +0,5, содержание Fe не превышает 1,5 ф.е. Индекс Шерера для аутигенного каолинита не превышает 20-25. В составе глинистой фракции глыб песчаников диагностированы хлорит (толщина кристаллитов не более 5-10 слоев), как хорошо окристаллизованный, так и его дефектная разность; переотложенный каолинит и иллит, либо в хорошей степени сохранности, либо частично измененный до гидрослюды. Все минералы, по-видимому, аллотигенного происхождения. Эскиординская толща одноименной свиты, представленная конгломератами и гравелитами. Глинистая фракция этих пород практически полностью представлена мономинеральным **каолинитом** аутигенного происхождения. Индекс Шерера составляет 70-90. Кроме этого, в виде незначительных примесей диагностируются сильно высоко дисперсные: гидратированный иллит и хлорит в хорошей сохранности. Оба минерала, по-видимому, аллотигенного происхождения. Джидаирская свита ( $J_{1t}-J_{2a_1}(?)$ ). Для этих отложений характерна иллит-хлорит-каолинитовая ассоциация глинистых минералов. **Каолинит** с высокой степенью кристалличности –  $M_c = 40-65$  – отмечается в значительных количествах в песчаниках и алевролитах, тогда как в аргиллитах присутствует в виде примеси, что свидетельствует о его аутигенной природе. У **хлорита**, который в зависимости от степени выветривания частично деградирован до дефектных и разбухающих разностей и вермикулита, наоборот с уменьшением дисперсности породы ухудшается структура и увеличивается железистость, следовательно, он имеет аллотигенное происхождение. **Иллит** также имеет аллотигенную природу, что подчеркивается лучшей сохранностью в аргиллитах по сравнению с песчаниками и алевролитами. Количество октаэдрического железа иллита повышается в более проницаемых разностях,  $M_c = 13-16$ . При деградации – переходит в гидрослюду и смешанно-слоистый гидрослюда-монтмориллонит с неупорядоченной структурой и содержанием 25-45 % разбухающих пакетов.

*Горнокрымская структурно-фациальная зона.* Нижнетаврическая свита ( $T_{3k-n}$ ), содержит преимущественно хлорит и иллит, и только в песчаниках диагностировано минимальное количество каолинита. **Хлорит** высоко железистый, содержание Fe около 5 ф.е., представлен дефектной разностью, структура которой ухудшается в более дисперсных разностях, что свидетельствует об аутигенной природе минерала. **Иллит** по содержанию Fe соответствует таковому в породах салгирской свиты - 0,20-0,23 ф.е. С увеличением дисперсности породы улучшается сохранность данного минерала, который либо представлен сплошной серией иллит – смешанно-слоистый минерал (песчаник, алевролит), либо иллитом и гидрослюдой (аргиллит), то есть имеет аллотигенное происхождение. Ченкская свита ( $J_{1s-p_1}$ ) по составу глинистой фракции схожа с породам нижнетаврической свиты. **Хлорит** дефектный, высоко железистый - содержание Fe 5,0-5,5 ф.е. Сохранность его улучшается в менее проницаемых разностях, следовательно, это - аллотигенное образование. **Иллит** частично гидратирован до гидрослюды, степень сохранности его также увеличивается в менее грубых фракциях. Содержание Fe – 0,17-0,19 ф.е. **Каолинит** в образцах отсутствует. Верхнетаврическая свита ( $J_{1p_2-t}$ ) характеризуется практически таким же составом глинистой фракции как и предыдущие две свиты только с небольшим количеством каолинита. **Каолинит** очень дисперсный - размер кристаллитов не более 5-10 слоев. Слюдистые минералы находятся в очень плохой сохранности, представляя сплошную серию иллит – смешанно-слоистый минерал с содержанием до 30 % разбухающих пакетов. **Хлорит** очень дефектный, высоко железистый - содержание Fe около 5 ф.е. Все минералы аллотигенного происхождения.

**ВЫВОДЫ:** Полученные данные позволяют сделать следующие основные выводы: 1) при внешнем литологическом сходстве породы триаса и юры накапливались не в едином седиментационном бассейне, а в разных; 2) на рубеже триаса и юры вся территории современного Горного Крыма представляла собой размываемую сушу; 3) результаты комплексного анализа ассоциаций глинистых минералов из триас-лейасовых отложений Горного Крыма в целом не противоречат принятой схеме стратиграфического расчленения [1, 2].

#### *Литература*

1. Панов Д.И., Болотов С.Н., Никишин А.М. Схема стратиграфического расчленения триасовых и нижнеюрских отложений Горного Крыма. // В сб.: Региональная геология и нефтегазоносность юга Украины. Симферополь. 2002 (в печати) 11 с.
2. Панов Д.И. О стратиграфии триасовых и нижне–среднеюрских отложений Лозовской зоны Горного Крыма. // Бюлл. МОИП, отд. Геол. 2002. Т. 77, вып. 3 (в печати).
3. Шлыков В.Г. Рентгеновские исследования грунтов. М.: МГУ, 1991, 184 с.