

## ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЕРХНЕМЕЛОВЫХ ПОРОД КУРСКОЙ И БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТЕЙ

Е. О. Иванова

Воронежский государственный университет

Рассматриваются мергельно-меловые породы туронского, сантонского и кампанского возраста, исследованные под сканирующим электронным микроскопом. Приводится описание состава, микроструктур пород, а также морфологии породообразующих организмов (кокколитофорид, фораминифер).

*Ключевые слова:* мергельно-меловые породы, электронная микроскопия, кокколитофориды, фораминиферы.

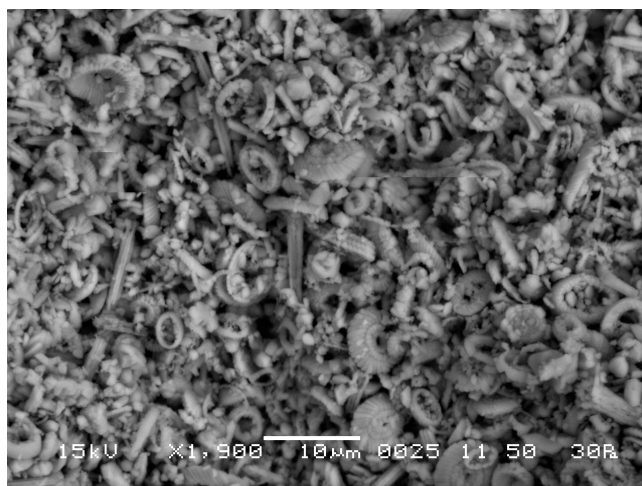
Верхнемеловые мергельно-меловые породы пользуются широким развитием на территории Курской магнитной аномалии. Их мощность (от первых до 300 м) и карбонатность возрастают с северо-востока на юго-запад, где вскрыты наиболее полные разрезы, включающие все ярусы верхнего мела.

В целях изучения состава и микроструктур мелов и мергелей были отобраны образцы из различных по возрасту пород на территории Курской и Белгородской областей. Их исследование методом электронной микроскопии обусловлено чрезвычайно малыми размерами слагающих частиц (некоторые из них менее микрона), не различимых под обычным световым микроскопом.

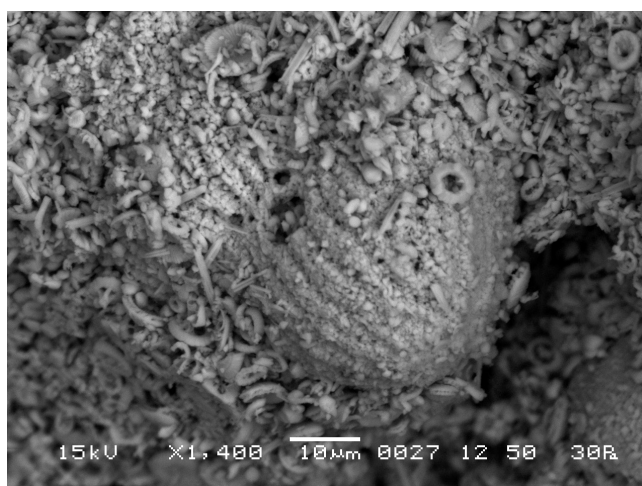
Для изучения под сканирующим электронным микроскопом JEOL JSM-6380LV (аналитик С. М. Пилогин) использовалась естественная поверхность скола породы, которая не подвергалась шлифовке, поскольку именно такая методика дает представление о микроструктуре породы и морфологии ее составных частей.

Меловые породы, распространенные на севере Курской области, по возрасту относятся к туронскому и сантонскому ярусам. Породы турона представлены белым писчим и песчаным мелом. На электронномикроскопических снимках видно, что писчий мел состоит главным образом из кокколитофов (рис. 1, а), которые «...представляют собой известковые фрагменты панцирей (коккосфер) микропланктонных микроорганизмов — кокколитофорид» [7]. На фоне основной массы (до 85 %), представленной кокколитами и их частями («пошкловатый кальцит»), на снимках различаются значительно превышающие их по размерам (в десятки и сотни раз) фрагменты раковин фораминифер (рис. 1, б). Для них характерны особые структуры в виде гранул и волокон, часто раковина осложнена скульптурой.

фер (рис. 1, б). Для них характерны особые структуры в виде гранул и волокон, часто раковина осложнена скульптурой.



а



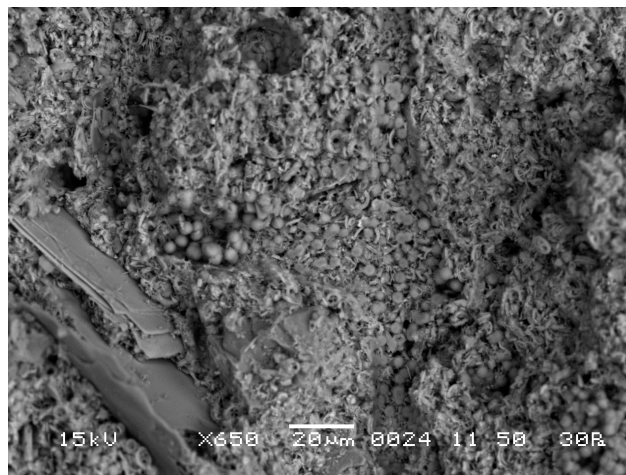
б

Рис. 1. Электронномикроскопический снимок естественной поверхности скола туронского писчего мела, Курская область: а — увеличение 1900; б — увеличение 1400, раковина фораминиферы

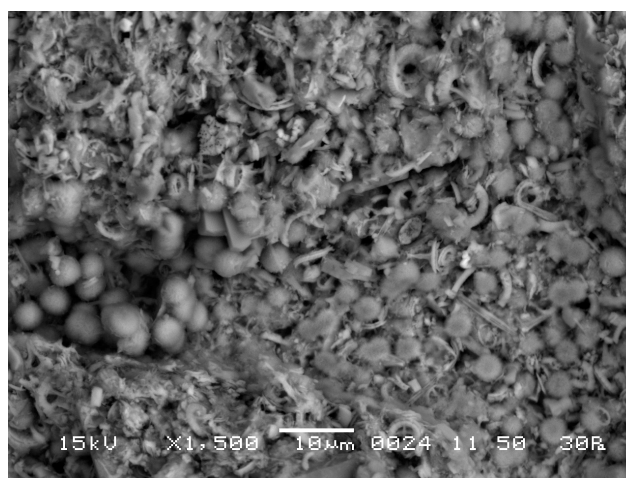
Мел туронского возраста, отобранный в Белгородской области (Лебединский карьер), отличается от вышеописанного меньшим содержанием раковин фораминифер (на снимках зафиксированы лишь единичные их представители (рис. 2)) и практически целиком состоит из кокколитоидов (рис. 5, 6, 8). В. А. Мощанский отмечает [4], что кристаллиты кальцита, слагающие раковины фораминифер, имеют более изометричную форму и выпуклые грани по сравнению с кристаллитами, образующими кокколитоиды.

Мергели сантонского яруса, отобранные в Курской области, помимо кокколитоидов и фораминифер, содержат значительное количество глинистых минералов (рис. 3, а), которые имеют форму пластин с четко проявленной слоистой структурой. В кремнеземистых мергелях содержатся глобулярные выделения опала (рис. 3, б), замещающие карбонатное вещество раковин, а также брусковидные вытянутые кристаллы, принадлежность которых спорна: одними авторами они относятся к цеолитам группы гейландита [2, 5], другими [3] — к особому морфологическому типу кремнезема.

Меловые породы, отобранные в г. Белгороде, предположительно имеют кампанский возраст, в отличие от грубого и шероховатого туронского мела, мел кампанского яруса более мягкий, однородный и тонкодисперсный. Однако на электронномикроскопических снимках различия эти не столь очевидны: породы сложены кокколитоидами с включениями раковин фораминифер, количество которых может достигать 10–15 %. Стоит отметить, что в образце из Белгорода обнаружены две коккосферы



а



б

Рис. 3. Электронномикроскопический снимок естественной поверхности скола сантонского кремнеземистого мергеля, Курская область: а — увеличение 650; б — увеличение — 1500



Рис. 2. Электронномикроскопический снимок естественной поверхности скола туронского песчаного мела, Белгородская область (Лебединский карьер), увеличение 3300. Фрагмент раковины фораминиферы

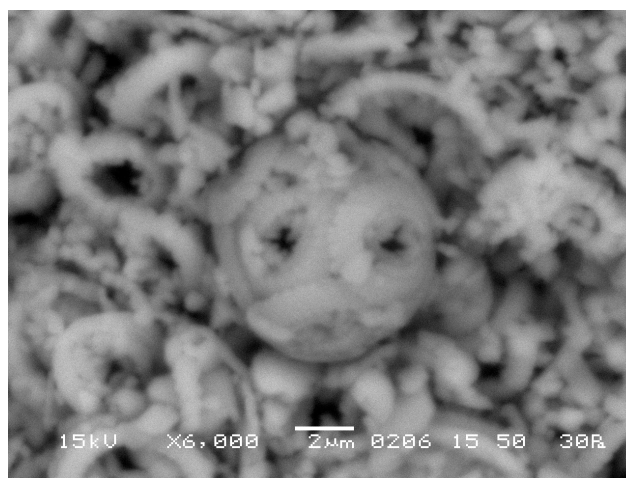


Рис. 4. Электронномикроскопический снимок естественной поверхности скола кампанского песчаного мела, г. Белгород, увеличение 6000. Целая коккосфера

(рис. 4) (и это на поверхности одного скола размером 5×5 мм). Как отмечает С. И. Шуменко, «...такие случаи довольно редки и, по-видимому, указывают на особо благоприятные условия осадконакопления» [6]. Возможно, это связано с относительной глубиководностью (более 250 м) накопления карбонатных илов в кампанское время.

### МОРФОЛОГИЯ КОККОЛИТОВ

Как известно, кокколитофориды — главные породообразователи писчего мела, разнообразие которых огромно. Можно отметить ряд наиболее распространенных морфотипов, выделенных в изучаемых образцах (терминология приводится в соответствии с используемой С. И. Шуменко [1, 7, 8]).

Наиболее часто во всех образцах встречаются тремалиты — кокколиты, состоящие из двух щитков, непосредственно соединяющихся друг с другом (рис. 5), и рабдолиты — кокколиты гвоздевидной формы с круглой или овальной шляпкой (базисом), представляющей одинарный или сложный щиток, и центральным стержнем разнообразной формы (рис. 6). В породе помимо целых рабдолитов часто сохраняются отдельные их элементы (базис или стержень). Крибrolиты — кокколиты, у которых центральное поле имеет многочисленные, часто упорядоченные отверстия (рис. 7).

Наименьшее распространение в изучаемых породах имеют стефанолиты (рис. 8) — кокколиты в виде невысокого венца, дно которого перегороджено радиальными, сходящимися к центру балочками, напоподобие спиц в колесе. Возможно, их количество занижено, поскольку они трудно идентифицируются с проксимальной и дистальной сторо-

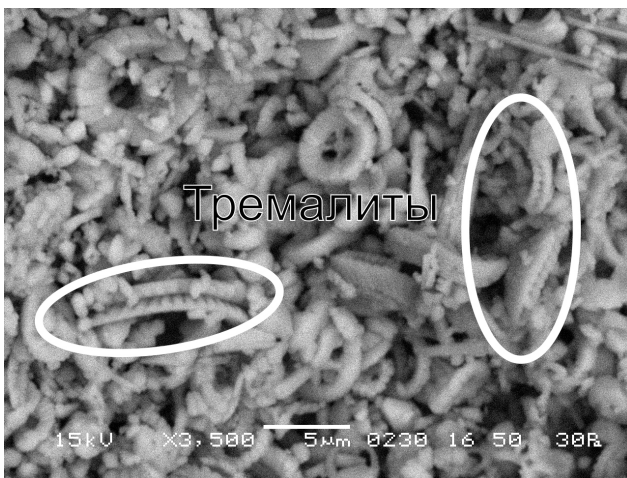


Рис. 5. Электронномикроскопический снимок естественной поверхности скола туронского писчего мела, Белгородская область (Лебединский карьер), увеличение 3500. Тремалит

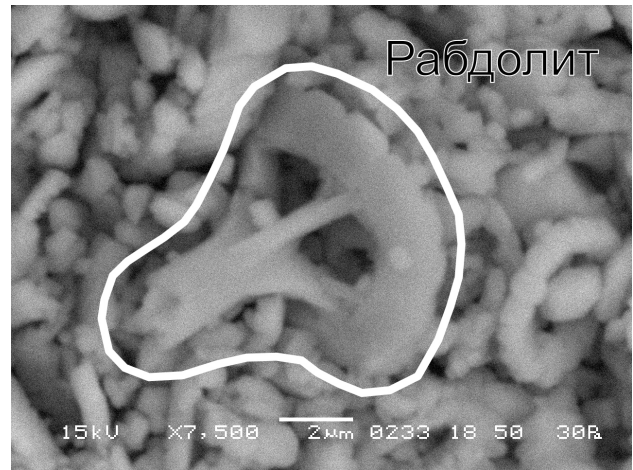


Рис. 6. Электронномикроскопический снимок естественной поверхности скола туронского писчего мела, Белгородская область (Лебединский карьер), увеличение 7500. Рабдолит



Рис. 7. Электронномикроскопический снимок естественной поверхности скола кампанского писчего мела, г. Белгород, увеличение 3000. Крибrolит

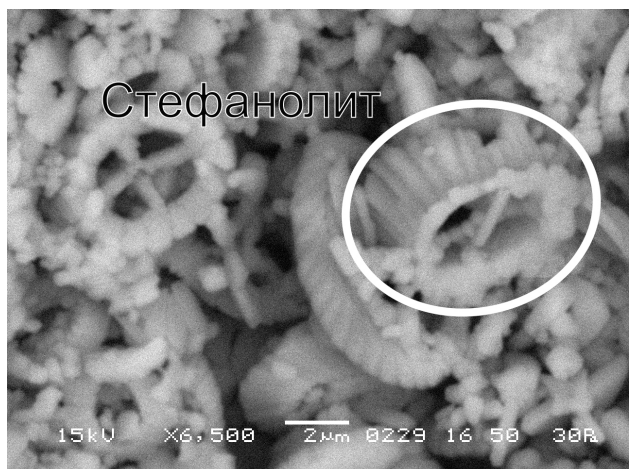


Рис. 8. Электронномикроскопический снимок естественной поверхности скола туронского писчего мела, Белгородская область (Лебединский карьер), увеличение 6500. Стефанолит



Рис. 9. Электронномикроскопический снимок естественной поверхности скола туронского песчяного мела, Курская область, увеличение 1400. Зиголит

ны, только вид сбоку определяет их принадлежность к данному морфотипу. Также на снимках различаются зиголиты — кокколиты в виде эллиптического двухслойного кольца с широким отверстием, пересекаемым перемычками разнообразной формы (рис. 9).

Таким образом, электронномикроскопическое изучение меловых пород в разрезах Курской и Белгородской областей показало, что по направлению с северо-востока на юго-запад происходит увеличение общей карбонатности в мелах, матрикс которых составляют кокколиты, представленные различными морфологическими типами. Содержание разнообразных по структурным особенностям раковин фораминифер подвержено большим колебаниям: от долей до 15–20 % в различных по возрасту подразделениях мела. Наибольший интерес в технологическом отношении представляют тон-

кодисперсные кокколитовые мела с практически мономинеральным составом.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас верхнемеловой фауны Донбасса / под ред. Г. Я. Крымгольца. — М. : Недра, 1974. — 640 с.
2. Бурькин В. Н. Литология и полезные ископаемые верхнемеловых отложений юго-востока Воронежской антеклизы / В. Н. Бурькин, А. Д. Савко. — Воронеж, 2003. — 98 с. — (Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета ; Вып. 16).
3. Дмитриев Д. А. Сантонские отложения правобережья среднего течения реки Дон / Д. А. Дмитриев, А. Д. Савко, А. В. Жабин. — Воронеж, 2004. — 103 с. — (Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского государственного университета ; Вып. 21).
4. Мощанский В. А. О микроструктуре и классификации мелов / В. А. Мощанский // Литология и полезные ископаемые. — 1977. — № 3. — С. 67–77.
5. Муравьев В. И. Особенности состава цеолитов глауконитово-кремнистой формации и проблема классификации группы клиноптилолита-гейландита / В. И. Муравьев, Б. И. Воронин // Литология и полезные ископаемые. — 1979. — № 2. — С. 75–82.
6. Шуменко С. И. Генезис мергельно-меловых пород на основе их изучения под электронным микроскопом / С. И. Шуменко // Литология и полезные ископаемые. — 1970. — № 4. — С. 83–91.
7. Шуменко С. И. Литология и породообразующие организмы (кокколитофориды) верхнемеловых отложений востока Украины и области Курской магнитной аномалии / С. И. Шуменко. — Харьков : Изд-во Харьковского университета, 1971. — 163 с.
8. Шуменко С. И. Известковый нанопанктон мезозоя европейской части СССР / С. И. Шуменко. — М. : Наука, 1976. — 136 с.