

## ЛИТОЛОГО-ФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОСОЛОВСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЮГО-ВОСТОКА ВОРОНЕЖСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

А. В. Милаш

*Воронежский государственный университет*

Поступила в редакцию 29 июля 2016 г.

**Аннотация:** на основании изучения пород мосоловского времени юго-востока Воронежской антеклизы, их распределения в разрезах и по площади была построена литолого-фациальная карта. Показано, что формирование данных образований происходило в прибрежно-морских и мелководно-морских условиях, нормальной солености со слабой, средней и высокой активностью гидродинамического режима, а так же в условиях опресненной относительно глубоководной лагуны.

**Ключевые слова:** фациальный анализ, мосоловское время, прибрежно-морская фациальная зона, мелководно-морская фациальная зона, относительно глубоководная лагуна.

### THE LITOLOGO-FACIAL CHARACTERISTIC OF MOSOLOVSKY SEDIMENTS OF THE SOUTHEAST OF VORONEZH ANTECLINE

**Abstract:** based on the study of sedimentary deposits of the southeast of the Voronezh anticline, their distribution in sections and area was built lithofacial map mosolovskoe time. It is shown that the forming of this formations occurred in the coastal-marine and shallow-marine environment of normal salinity with mild, moderate and high activity hydrodynamic regime, shallow and relatively deep lagoon.

**Keywords:** facial analysis, mosolovskoe time, coastal-marine facies area, shallow-marine facies area, relatively deep lagoon.

В юго-восточной части Воронежской антеклизы мосоловские отложения изучались при проведении геологосъемочных работ масштаба 1:50000 и 1:200 000. Имеются также фациальные карты масштаба 1:500000 [1], на которых выделено крайне ограниченное количество фациальных зон. Автором была составлена крупномасштабная (1:200000) фациальная карта, позволившая выявить генетические особенности формирования рассматриваемых отложений.

Литолого-фациальная карта построена на основе разработок научного коллектива кафедры исторической геологии и палеонтологии Воронежского государственного университета и с учетом методических указаний по составлению Атласа литолого-палеогеографических карт Русской платформы [2]. Установлению фациальных обстановок предшествовало выделение литологических типов пород в разрезе с учетом стратиграфических, минералого-петрографических, структурно-текстурных признаков, характера фауны и флоры, включений. Затем определялась принадлежность литотипов пород к группам фаций: I-III – морские; IV – переходные. В составе каждой из групп выделены фациальные обстановки по характеру гидродинамического режима в бассейне седиментации (для морских образований) и по типам обстановок (для переходных отложений).

Исследования во многом базируются на использо-

вании большого количества фондовой литературы, а так же материалов [3], дополненных новыми данными. В результате детального анализа внесены изменения в конфигурацию ранее установленных фациальных зон, выделены новые зоны, которым даны несколько другие наименования, соответствующие критериям, положенным в основу их определения.

#### Фациальные обстановки мосоловского времени

Мосоловские отложения покрывают порядка 60 % исследуемой территории и занимают юго-восток свода и юго-восточный склон Воронежской антеклизы. Современная граница их распространения проходит севернее линии Лиски – Павловск – Верхний Мамон.

На большей части территории мосоловские отложения залегают с резким несогласием на коре выветривания пород кристаллического фундамента и лишь на северо-западе – согласно на морсовских. Подошва мосоловского горизонта проводится по кровле сульфатных или глинистых отложений морсовской свиты, либо по спаю фундамента с осадочным чехлом. Кровля пород рассматриваемого горизонта фиксируется по смене мосоловских карбонатных отложений терригенно-карбонатными черноморского горизонта, либо песчано-глинистыми образованиями старооскольского надгоризонта.

Разрез мосоловского горизонта в целом характеризуется преобладанием карбонатных пород, преимуще-

ственно известняков. Лишь у границы его распространения заметное развитие получают терригенные образования. Мощность колеблется от первых метров у границы выклинивания до 36 м на северо-востоке территории.

Мосоловский горизонт выделен А. И. Ляшенко по фауне брахиопод (1953). Стратотипом является разрез Мосоловской опорной скв. 6 (инт.1107–1057 м), пробуренной у с. Мосолово Рязанской области [4].

На фациальной карте (рис. 1) и профиле (рис. 2) мосоловского времени выделяется ряд зон прибрежной и мелководно-морской частей морского бассейна, а так же переходных зон от морского бассейна к континенту. Вдоль границы распространения мосоловских отложений наблюдается ряд фациальных зон, породы в которых представлены конгломератами, гравелитами и грубозернистыми песчаниками. Это зоны ШВ и ШБВ.

Всего выделяется 5 прибрежно-морских зон, нормальной солености с высокой активностью гидродинамического режима (ШВ). Самая крупная зона ШВ расположена на северо-западе от г. Павловска, три более мелких расположены на северо-западе, западе и юго-западе от с. Верхний Мамон, а также одна на юге от г. Боброва. Отложения в этих зонах представлены преимущественно конгломератами серого цвета, состоящими из галек кварца и кварцита и гравелитами светло-серого цвета. Отмечается сульфидная минерализация, представленная галенитом и халькопиритом. Мощность отложений составляет первые метры.

Севернее и юго-восточнее самой крупной зоны ШВ расположены две зоны ШБВ. Отложения в них формировались в прибрежно-морских условиях со средней и высокой, с преобладанием первой, активности гидродинамического режима. Породы представлены песчаниками серыми и светло-серыми, кварцевыми, грубозернистыми, с отдельными гальками дымчатого кварца, плотными, кварцито-видными, с глинисто-карбонатным цементом, с гнездами мелкокристаллического пирита. Участками песчаники переходят в конгломераты. Максимальная мощность пород в данной фациальной зоне – 8 м (скв. 774с).

В обобщении по двум вышеописанным зонам можно сказать, что осадки в них формировались в зонах отмелей, связанных не только с близлежащей сушей, что логично, но и с крутыми поднятыми блоками фундамента (Подколodновско-Калачеевское поднятие) [5]. Осадки, накопленные на указанных отмелях, отличаются своими литологическими и геохимическими особенностями, характеризуются слабой сортировкой, часто с совершенно неокатанным обломочным материалом. Это преимущественно галечники, конглобрекции, грубозернистые песчаники. В обломках преобладает кварц, реже полевой шпат. Размеры обломков достигают 3 см. Цемент в основном глинисто-карбонатный.

Самой существенной особенностью этих фаций является присутствие сфалерита и галенита, образующего не только механические примеси в породе, но и тонкие прожилки. Такие минерализованные зоны в конгломератах встречаются в районе г. Калача (Богданов В. М. и др. 1972 г.).

В южной части исследуемой территории выделяется ряд зон ША. Они, по-видимому, в раннемосоловское время были областями сноса, которые позже ушли под воду, где стали накапливаться известняки, серые, массивные, тонкокристаллические, грубоузловатой текстуры, с примазками глины. Наблюдается кальцит, развитый по остаткам фауны и пустотам выщелачивания, и тонкокристаллический пирит в прослоях глинистого известняка. Встречаются отдельные раковины брахиопод. Мощность известняков в этих зонах не превышает 4 м.

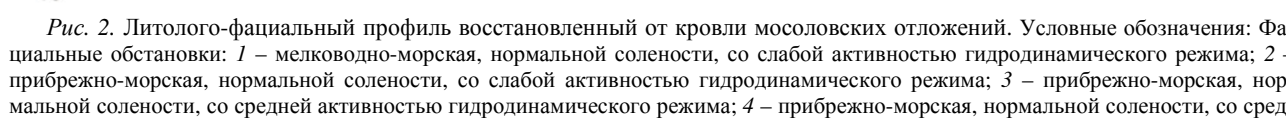
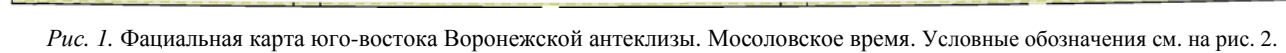
Фациальные зоны IVA-ША в пределах рассматриваемой площади развиты вокруг мелких выступов в рельефе, а также в виде узких полос вдоль береговой линии. Отложения данных зон в основании представлены глиной, накопившейся в лагунных условиях, а верх разреза слагают прибрежно-морские известняки.

Глина аргиллитоподобная, темно-серая до черной, на юге исследуемой территории, в районе развития пород основного и ультраосновного состава в фундаменте, зеленовато-серая, гумусированная, плотная, неяснослоистая. По минеральному составу она преимущественно каолинистая [6], а её мощность не превышает 1,5 м.

Известняк светло-серый, плотный, органогенно-обломочный, перекристаллизованный, участками окремнелый, с прослоями темно-серых тонкослоистых битуминозных аргиллитоподобных глин. Мощность до 2,5 м.

Параллельно границе распространения отложений, от Бутурлиновки на северо-западе через Калач и далее на юго-восток тянется зона ШВ-ШБВ-ША. Отложения в данной фациальной зоне представлены в основном конгломератами, сформировавшимися в прибрежно-морских условиях с высокой активностью гидродинамического режима (ШВ). Образование данных конгломератов, по-видимому, связано с мелкими выступами предмосоловского рельефа. Конгломераты темно-серые, состоящие из угловато-окатанных галек кварца, сцементированных хлоритово-глинистым или карбонатно-глинистым, иногда ожелезненным цементом, с частыми вкраплениями сульфидов. Мощность конгломератов в данной фациальной зоне обычно не превышает 1 м, но может достигать и до 2,8 м (скв. 231).

Вверх по разрезу залегают песчаники, сформированные в прибрежно-морских условиях со средней и высокой, с преобладанием средней активностью гидродинамического режима (ШБВ). Песчаники серые, светло-серые, от средне- до крупнозернистых, плохо сортированные, слабо сцементированные, с глинистым цементом. Мощность песчаников в данной зоне до 3 м.



ней и высокой с преобладанием средней активностью гидродинамического режима; 5 – прибрежно-морская, нормальной солёности, с высокой активностью гидродинамического режима; 6 – лагунная и лиманная, относительно глубоководная, опресненная; типы пород: 7 – гравелиты с редкими конгломератами; 8 – песчаники крупнозернистые; 9 – песчаники мелко-среднезернистые; 10 – аргиллитоподобные глины; 11 – известняки; прочие условные обозначения: 12 – изопакиты; 13 – границы распространения отложений; 14 – границы фациальных зон; 15 – границы фациальных подзон; 16 – линия литолого-фациального профиля; 17 – опорная буровая скважина: в числителе – номер скважины, в знаменателе – мощность отложений; 18 – населённые пункты.

Венчают разрез известняки, сформированные в прибрежно-морских условиях со слабой гидродинамикой среды (ША). Известняки светло-серые, органогенно-обломочные, крепкие, сравнительно чистые, малоглинистые, в нижней части слоя с тонкими прослоями глины.

В пределах данной фациальной зоны находилось небольшое поднятие рельефа. На это указывает отсутствие мосоловских отложений в скв. 195. Данное поднятие прослеживается и в воробьевское время [7].

Большую часть исследуемой территории занимает зона ШБ-ША. Она протягивается с севера на юг в субмеридиональном направлении. В основании разреза данной фациальной зоны залегают песчаники, сформированные в прибрежно-морских условиях со средней гидродинамикой среды (ШБ). Песчаник в центре и на юге фациальной зоны голубовато-светло-серый, на севере – зеленовато-серый, разномасштабный, преимущественно мелкозернистый, алевроитистый, с редкой галькой и гравийными зёрнами серого и дымчатого кварца, с карбонатно-глинистым цементом, неяснослоистый, с гнездами пирита. Встречаются редкие прослои алевропесчаной глины. Мощность песчаников не превышает 2,5 м.

Вверх по разрезу идут известняки, сформированные в прибрежно-морских условиях со слабой гидродинамикой среды (ША). Известняк светло-серый, серый, в основании слоя коричнево-серый, органогенно-обломочный, частично перекристаллизованный, крепкий, массивный, трещиноватый, с фауной остракод, пелеципод, брахиопод и перекристаллизованных членников стеблей криноидей. В основании слоя встречаются тонкие прослои глины темно-серых до черных, филлитовидных, сильно известковистых, с большим количеством обломков раковин плохой сохранности. Мощность известняков доходит до 15 м.

В этой фациальной зоне выделяется подзона, в которой содержание терригенного материала резко уменьшается, а общая мощность отложений увеличивается. Видимо, в мосоловское время на данной территории находилось понижение рельефа. Подзона располагается на севере исследуемой территории. На восток от неё развита зона ША. В ней содержание терригенной компоненты менее 10 %, поэтому на карте песчаники не выделяются.

На востоке и северо-востоке исследуемой территории располагается зона ПА. Отложения в ней формировались в мелководно-морских условиях со слабой гидродинамикой среды. Разрез представлен в основании тонким прослоем (до 0,5 м) песчаника голубовато-серого, мелкозернистого, алевроитистого, сильно глинистого. Вверх по разрезу идут известняки светло-серые, светло-палевые, зеленовато-серые мик-

ро и мелкокристаллические, участками очень крепкие, частично окремнелые, с полураковистым изломом, трещиноватые. Трещины заполнены вторичным кальцитом. Известняк содержит фауну брахиопод, гастропод, криноидей, остракод, кораллов, чешую рыб. В известняке встречаются маломощные (до 2–3 мм) прослои серых известковистых глиен. Мощность известняков в данной зоне достигает 35 м.

### Заключение

Мосоловские отложения можно разделить на две пачки: нижне- и верхнемосоловские. Нижнемосоловская терригенная пачка характеризует сложную картину палеорельефа суши. В ней выделяются лагунные зоны, зоны отмелей, окаймляющие выступы в предмосоловском рельефе, прибрежно-морские и мелководно-морские зоны.

Позднемосоловское время ознаменовалось дальнейшим наступлением моря, формированием известняков, накопление которых происходило при постоянном углублении морского дна. Под уровень позднемосоловского моря были погружены практически все выступы в рельефе, обозначенные ранее.

Оценивая осадконакопление на исследуемой территории в мосоловское время, следует отметить преобладание на значительной площади морских обстановок – преимущественно прибрежных и, в меньшей степени, мелководных. Широкое развитие известняков было обусловлено незначительным поступлением с суши терригенного материала, что свидетельствует о её выравнивании и низком стоянии. По сравнению с морсовским временем [8] исчезли солеродные лагуны и увеличились площади морского осадконакопления. Это свидетельствует о начале трансгрессии в конце морсовского времени и её максимуме (в эйфельский век) – в мосоловское время.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Объяснительная записка к атласу фациальных карт Воронежской антеклизы / А. Д. Савко, С. В. Мануковский, А. И. Мизин [и др]. // Труды научно-исследовательского института геологии Воронеж. гос. ун-та. – Вып. 20. – 2004. – 107 с.
2. Атлас литолого-палеогеографических карт Русской платформы и её геосинклинального обрамления / А. П. Виноградов, А. Б. Ронов, В. Е. Хаин [и др]. // Государственное научно-техническое издательство литературы по геологии и охране недр. – М.-Л. – 1961. – С. 65-69.
3. Савко, А. Д. Литология и фации донеогеновых отложений Воронежской антеклизы / А. Д. Савко, С. В. Мануковский, А. И. Мизин [и др]. // Труды научно-исследовательского института геологии Воронеж. гос. ун-та. – 2001. – Вып. 3. – 201 с.

4. Родионова, Г. Д. Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы / Г. Д. Родионова, В. Т. Умнова, Л. И. Кононова [и др]. – М. – 1995. – 265 с.
5. Савко, А. Д. Тектоно-седиментационные особенности эйфельского этапа развития Воронежской антеклизы / А. Д. Савко, А. В. Шишов, С. В. Мануковский // Труды научно-исследовательского института геологии Воронеж. гос. ун-та. – 2002. – Вып. 11. – 127 с.
6. Жабин, А. В. Глинистые минералы осадочного чехла Воронежской антеклизы / А. В. Жабин, А. Д. Савко,

- В. И. Сиротин // Труды научно-исследовательского института геологии Воронеж. гос. ун-та. – Вып. 51. – 2008. – 92 с.
7. Милаш, А. В. Литолого-фациальная характеристика воробьевских отложений юго-востока Воронежской антеклизы / А. В. Милаш // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2015. – № 1. – С. 146–149.
8. Савко, А. Д. Воронежская антеклиза. Справочное руководство и путеводитель / А. Д. Савко. – Воронеж: Изд-во ВГУ. – 2000. – 129 с.

*Воронежский государственный университет*

*Милаш Алексей Васильевич, ведущий инженер НИИ Геологии ВГУ*  
*E-mail: pirit86@ya.ru*  
*Тел.: 8-903-030-51-47*

*Voronezh State University*

*Milash A. V., the engineer of scientific research Geology institute of the VSU*  
*E-mail: pirit86@ya.ru*  
*Тел.: 8-903-030-51-47*