

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

А. В. Милаш

*Воронежский государственный университет*

Поступила в редакцию 2 февраля 2015 г.

**Аннотация:** на основании изучения различных типов воробьевских отложений юго-востока Воронежской антеклизы, их распределения в разрезах и по площади методом фациального анализа построена литолого-фациальная карта воробьевского времени. Показано, что формирование воробьевских образований происходило в прибрежно-морских и мелководно-морских условиях водоема нормальной солености со слабой и средней активностью гидродинамического режима.

**Ключевые слова:** фациальный анализ, фациальная зона, воробьевское время, прибрежно-морская фациальная зона, мелководно-морская фациальная зона.

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

**Abstract:** based on the study of different types of Vorobian deposits of the southeast of the Voronezh anticline, their distribution in sections and area by facial analysis was built lithofacial map of Vorobian time. It is shown that the forming of Vorobian formations occurred in the coastal-marine and shallow-marine environment of normal salinity with mild and moderate activity hydrodynamic regime.

**Keywords:** facial analysis, facial area, Vorobian time, coastal-marine facies area, shallow-marine facies area.

Исследуемая территория расположена в юго-восточной части Воронежской антеклизы, где широко развиты воробьевские отложения, с размывом залегающие на породах кристаллического фундамента или песчаниках, известняках и глинах мосоловской и черноярской свит. Проведение же верхней границы по литологическим признакам с ардатовскими образованиями крайне затруднительно, поскольку последние согласно залегают на воробьевских. Эта граница определяется по биостратиграфическим критериям, взятым из геолого-съёмочных отчетов.

Воробьевские образования формировались преимущественно, за счет размыва кор выветривания [1] и могут содержать вторичные ореолы рассеивания от месторождений в кристаллическом фундаменте, в первую очередь медно-никелевых. С этой точки зрения воробьевские отложения представляют значительный интерес, поскольку повышенные содержания них металлов в могут служить поисковым признаком для коренных месторождений.

Отложения воробьевской свиты рассматриваемой территории изучались при проведении геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000 и 1:200 000. Имеются также фациальные карты масштаба 1:500 000 [2], на которых выделено крайне ограниченное количество фациальных зон. Автор перешел к составлению более крупномасштабных фациальных карт [3–7], в том числе и воробьевского времени, для установления генетических особенностей формирования рассматриваемых отложений и создания, в

последующем, прогностической основы для поисков осадочных полезных ископаемых, а также выявления вторичных ореолов рассеивания коренных месторождений в кристаллическом фундаменте.

Воробьевские отложения развиты на большей части исследуемой территории, а его юго-западная неровная граница выклинивания проходит по линии Острогжск-Россошь-Павловск-Богучар. Горизонт сложен песчано-глинистыми породами с тонкими прослоями известняков, его мощность колеблется от 0 у границы выклинивания до 35 м на северо-востоке. [3, 8]. Глины нередко сидеритизированы, местами пестроцветные, содержат многочисленные растительные остатки. Практически на всей территории глины подстилаются пачкой песков и песчаников, мощностью до 15 м. Данная пачка была выделена А. И. Ляшенко в ранге ольховского горизонта с опорным разрезом у с. Ольховка Воронежской области. Авторы работы [9] считают, что ольховские слои являются базальной частью воробьевского горизонта и образуют с ним единый ритм осадконакопления.

На фациальной карте воробьевского времени (рис. 1, 2) выделяется ряд зон прибрежной и мелководно-морской частей морского бассейна. На востоке расположена первая, мелководно-морская, со слабой активностью гидродинамического режима, наиболее "мористая" фациальная зона (IIА), представленная аргиллитоподобными глинами, сформировавшимися в условиях спокойной гидродинамической обстановки ниже иловой линии. В основании встречается мало-

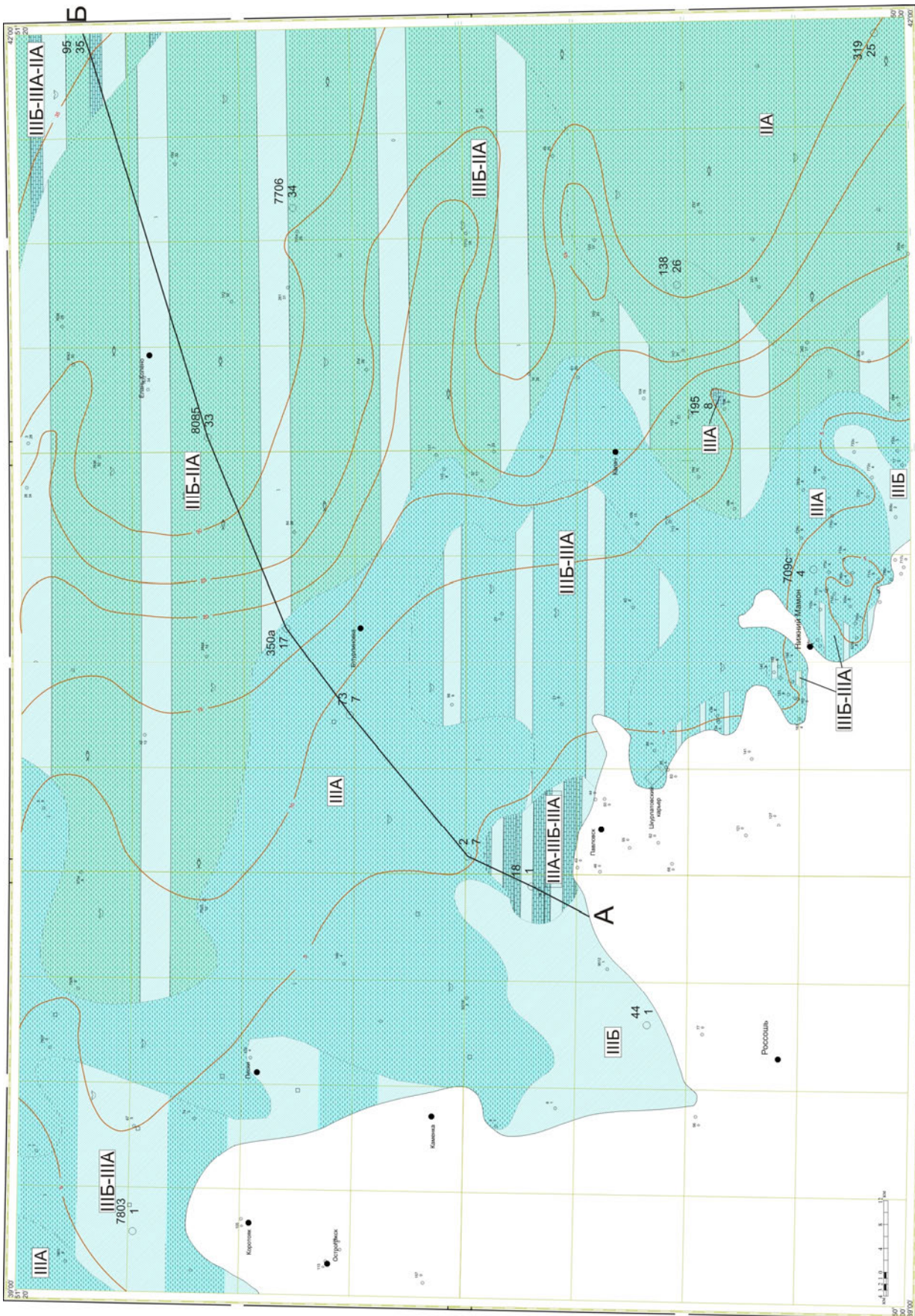


Рис. 1. Литолого-фациальная карта воробьевского времени. Условные обозначения на рис. 2.



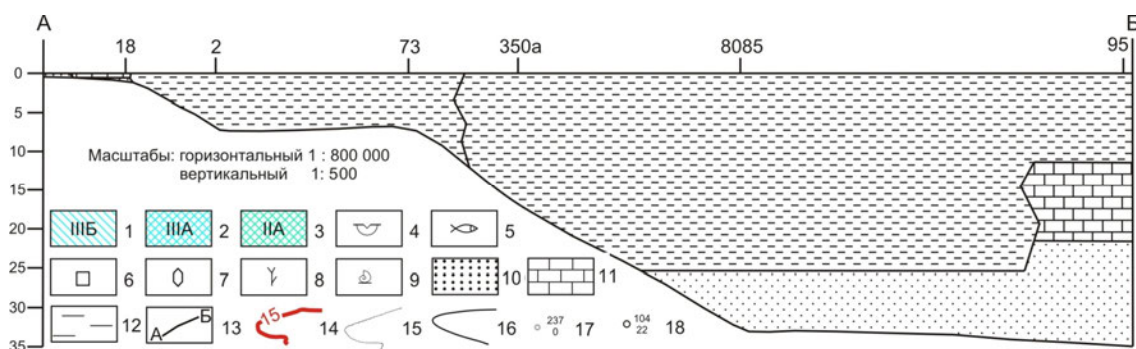


Рис. 1. Литолого-фациальный профиль воробьевского времени. Условные обозначения к литолого-фациальной карте и профилю: Фациальные обстановки: 1 – прибрежно-морская, нормальной солености, со средней активностью гидродинамического режима; 2 – прибрежно-морская, нормальной солености, со слабой активностью гидродинамического режима; 3 – мелководно-морская, нормальной солености, со слабой активностью гидродинамического режима; 4 – брахиоподы; 5 – остатки рыб; 6 – включения пирита; 7 – включения сидерита; 8 – растительные остатки; 9 – гастроподы; Типы пород: 10 – песчаники мелко-среднезернистые; 11 – известняки; 12 – аргиллитоподобные глины; Прочие условные обозначения: 13 – линия литолого-фациального профиля; 14 – изопакхиты достоверные; 15 – границы фациальных зон; 16 – границы распространения отложений; 17 – буровая скважина: в числителе – номер скважины, в знаменателе – мощность отложений; 18 – опорная буровая скважина: в числителе – номер скважины, в знаменателе – мощность отложений.

мощный слой светло-серых кварцевых алевритов или мелкозернистых песчаников, а выше залегают пестроцветные аргиллитоподобные глины серого, шоколадного, темно-серого цветов с прослоями маломощных органогенно-обломочных известняков, включениями сидерита. Известняки зеленовато-серого цвета, плотные, с многочисленными остатками раковин, слабо запесоченные, с единичными вкрапленниками пирита. Глины, слагающие более 90 % разреза, содержат многочисленные остатки брахиопод, ostracod, криноидей, рыб, кораллов, гониатид, углефицированных остатков растений [10, 11]. Общая мощность глин может достигать 20 м.

Западнее первой зоны расположена вторая фациальная зона (ШБ-ПА), в разрезе которой заметную роль начинают играть песчаные породы. Нижняя часть разреза сложена песками с тонкими прослоями глин и песчаников (ольховские слои). Пески светло-серые, кварцевые, хорошо отсортированные, мелко-тонкозернистые, с зернами кварца средней окатанности. Песчаники белые, кварцевые, мелкозернистые, сахаровидные, на карбонатном цементе с ходами илоедов, выполненных кварцевым, тонкозернистым светло-серым песком.

Верхняя часть разреза представлена аргиллитоподобными глинами, голубовато и зеленовато-серыми, слабо известковистыми, плитчатыми, с раковистым изломом, с фауной брахиопод. Обилие фауны приурочено к сильно карбонатным разностям. В глине встречаются тонкие прослои песчаника белого, кварцевого, каолинизированного, мелкозернистого, слабо сцементированного. Обломочный материал глин представлен угловато-окатанными зернами кварца, единичных кристаллов циркона и турмалина.

В пределах второй фациальной зоны располагается третья зона (ША). Занимает она небольшую площадь и вскрыта лишь одной скважиной (скв. 195). Разрез в ней выпадает из общей схемы строения воробьевских слоев. В нем воробьевские слои, трансгрессивно залегающие на породах кристаллического фундамента, сложены известняками мощностью 6,8 м, зеленовато-серыми, глинистыми, органогенными, переполненными крупными, разрозненными члениками стеблей криноидей, одиночными и колониальными кораллами, брахиоподами, сетками и веточками мшанок.

В отдельных прослоях, особенно в нижней половине

слоя, мшанки являются порообразующими. Часто известняки представляют собой мшанковые, криноидные, криноидно-коралловые, коралловые и брахиоподово-криноидные образования. По условиям залегания и сообществу организмов можно заключить, что данная порода является рифовым сооружением.

По-видимому, сводовая часть приподнятого кристаллического фундамента, валообразное поднятие, которое являлось положительной формой на дне постепенно опускающегося воробьевского морского бассейна, служило удобным мелководным основанием для формирования рифовой постройки.

Западнее второй фациальной зоны располагается четвертая фациальная зона (ША), прибрежно-морская нормальной солености со слабой активностью гидродинамического режима. Эта зона вытянута с северо-запада на юго-восток. Разрез в ней сложен аргиллитоподобными глинами голубовато- и зеленовато-серыми, иногда темно-серыми, в различной степени алевритистыми, неясно- и горизонтально-слоистыми, слюдистыми, с примесью углефицированных растительных остатков, тонкостенными раковинами пеллципод, обломками морских лилий, ходами илороев. Глины содержат небольшие прослои песков, алевритов и органогенно-обломочных известняков, примесь тонкорассеянного карбоната, остатки брахиопод, панцирных рыб, раковинный детрит. Участками широко развит лепешкообразный сидерит, нередко окисленный, пирит и марказит. Мощность глин до 7–9 м. Общая мощность прослоев песчаников и известняков не превышает 1 м.

На северо-западе исследуемой территории расположена пятая фациальная зона (ШБ-ША). Основание разреза сложено песками и песчаниками серого и светло-серого цвета, часто с зеленоватым оттенком, кварцево-слюдистые, тонко-мелкозернистые (до разнозернистых) средней плотности, слабо-сцементированные, с прослоями и линзами голубовато-серых глин, мощностью до 0,5 м, с редкими конкрециями марказита и мелкими обрывками углефицированных растительных остатков. Зерна кварца окатанные и угловато-окатанные. Сортировка хорошая. Цемент песчаников глинистый или глинисто-алевритистый. В составе тяжелой фракции отмечены (в % от массы породы) ильменит – 0,08, сульфиды – 0,071, фосфорит – 0,023, циркон – 0,021, рутил – 0,006, гранат

– 0,003, лейкоксен – 0,001.

Легкая фракция представлена кварцем, в меньшей степени – полевыми шпатами, обломками пород, слюдой. Мощность песчаников обычно не превышает 1–3 м.

Вверх по разрезу идут аргиллитоподобные глины голубовато-серой, серо-зеленой и зелено-серой окраски, тонкоплитчатые, иногда горизонтально-слоистые, с полураковистым изломом, со стяжениями марказита, с фауной брахиопод и мелкими углефицированными растительными остатками. Мощность глин составляет 4–6 м.

У границы размыва, севернее г. Павловска, располагается шестая фациальная зона (ША-ШБ-ША). Ее разрез представлен серыми и зеленовато-серыми органогенно-детритусовыми, глинистыми известняками, разделенными на 2 пласта прослоем мощностью около 0,5 м светло-серого, неравномерно-зернистого песчаника. В песчаниках и известняках встречаются тонкие прослои глин, а в известняках – обильная фауна: брахиопод, остракод, кораллов и членики криноидей.

Минералогический анализ песчаников из данной фациальной зоны, показывает, что тяжелая фракция в нем составляет всего 0,8 % и представлена рутилом, роговой обманкой, магнетитом, ильменитом. Легкая фракция представлена кварцем и полевыми шпатами. Общая мощность известняков не превышает 1 м, а мощность песчаников – 0,5 м.

Вдоль границы размыва располагается ряд зон (ШБ), образованных в прибрежно-морских условиях со средней гидродинамикой среды. Разрез этих зон сложен песками и песчаниками с карбонатно-глинистым цементом, с характерной гранат-ставролит-турмалиновой ассоциацией акцессорных минералов и редкими конкрециями марказита. Песчаники слабо сцементированные (до состояния песка) светло-серые, кварцевые, слюдистые (биотит), слабо ожелезненные, сильно глинистые. В верхней части песчаники имеют конгломератовидную текстуру за счет включений обломков аргиллитов. Выше по разрезу идут аргиллитоподобные глины голубовато-зеленого цвета, плотные, грубоплитчатые с частыми кубиками пирита, с остатками тонкостенной фауны, горизонтально-волнисто-слоистые, участки песчаные, с гнездами хлорида и единичными обломками кварца. Общая мощность глин в фациальной зоне не превышает 1 м. Мощность песчаников составляет 4–5 м.

Таким образом, воробьевское время характеризуется преимущественно мелководно-морским и прибрежно-морским осадконакоплением, главным образом терригенным, в разной степени разбавленным карбонатным. Глины гидрослюдисто-каолинистового состава. В прибрежно-морских фациях преобладает каолинит, количество которого уменьшается по направлению на северо-восток с одновременным увеличением содержаний гидрослюды. В мелководно-морских фациях помимо каолинита и гидрослюды в глинах отмечается монтмориллонит и смешанослойные минералы типа гидрослюда+каолинит, количество которых возрастает

вверх по разрезу и по направлению с ЮВ на С [12].

Характер осадков свиты и их распространение свидетельствует о продолжении морской трансгрессии в юго-западном направлении в воробьевское время. Наличие достаточно мощной толщи терригенных отложений и гидрослюдисто-каолинистовый состав глин свидетельствует о близости суши, существовавшей довольно продолжительное время и поставляющей основную массу терригенного материала.

Обилие фауны позволяет судить о благоприятном газовом режиме и нормальной солености вод воробьевского бассейна. «Мористость» отложений нарастала с запада на восток, а источники сноса, судя по фациальной карте, располагались на юге и юго-западе исследуемой территории.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Савко, А. Д. Этапы формирования кор выветривания в верхнем протерозое и палеозое Воронежской антеклизы / А. Д. Савко, Н. П. Хожайнов. – Литогенез в докембрии и фанерозое Воронежской антеклизы. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1975 г. – С.49–59.
2. Объяснительная записка к атласу фациальных карт Воронежской антеклизы / А. Д. Савко, С. В. Мануковский, А. И. Мизин [и др]. // Труды НИИ Геологии ВГУ. – Вып. 20. – Воронеж, 2004. – 107с.
3. Милаш, А. В. Литология и фации воробьевских и ардамовских отложений Павловского выступа /А. В. Милаш // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2011. – № 2. – С. 245–251.
4. Милаш, А. В. Литолого-фациальная характеристика ястребовских отложений юго-востока Воронежской антеклизы / А. В. Милаш // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – Воронеж. – 2012. – № 1. – С.21–26.
5. Милаш, А. В. Фациальные особенности формирования титановых россыпей нижнего франа юго-востока Воронежской антеклизы / А. В. Милаш // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – Воронеж. – 2013. – № 1. – С.219–222.
6. Милаш, А. В. Литология и фации чаплыгинских отложений нижнего франа Павловского выступа юго-востока Воронежской антеклизы / А. В. Милаш // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – Воронеж. – 2014. – № 1. – С.135–138.
7. Милаш, А. В. Фациальная характеристика чаплыгинских отложений нижнего франа юго-востока Воронежской антеклизы / А. В. Милаш // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – Воронеж. – 2014. – № 3. – С.115–118.
8. Савко, А. Д. Литология и фации донегеновых отложений Воронежской антеклизы / А.Д. Савко, С.В. Мануковский, А.И. Мизин [и др]. // Труды НИИ Геологии. – Воронеж, 2001. – Вып. 3. – 201 с.
9. Родионова, Г. Д. Девон Воронежской антеклизы и Московской синеклизы / Г. Д. Родионова, В. Т. Умнова, Л. И. Кононова [и др]. – М. – 1995. – 265с.
10. Савко, А. Д. Глинистые породы и связанные с ними полезные ископаемые в палеозойских и мезозойских отложениях Воронежской антеклизы / А. Д. Савко // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер: Геология. – 2013. – № 2. – С. 86–94.
11. Савко, А. Д. Воронежская антеклиза. Справочное руководство и путеводитель / А. Д. Савко – Воронеж. – 2000. – 129 с.
12. Жабин, А. В. Глинистые минералы осадочного чехла Воронежской антеклизы / А. В. Жабин, А. Д. Савко, В. И. Сиротин // Труды НИИ Геологии ВГУ. – Воронеж. – 2008. – Вып. 51. – 92 с.

Воронежский государственный университет,  
НИИ Геологии

Милаш А. В., инженер НИИ Геологии ВГУ, аспирант  
кафедры исторической геологии и палеонтологии  
E-mail: pirit86@ya.ru;  
Тел.: 8-903-030-51-47

Voronezh State University, SRI of Geology

Milash A. V., the engineer of scientific research Geology  
institute of the VSU, Graduate student of Historical Geology  
and Paleontology Department.  
E-mail: pirit86@ya.ru; Тел.: 8-903-030-51-47