

Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики
Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского
НИИ геологии Саратовского университета

ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИИ ФАНЕРОЗОЯ ПОВОЛЖЬЯ И ПРИКАСПИЯ

Сборник научных трудов

Под редакцией А. В. Иванова, В. А. Мусатова

ИЗДАТЕЛЬСТВО САРАТОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА
2004

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО СТРАТИГРАФИИ ЮРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО ЗАВОЛЖЬЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ РАЗРЕЗА ОПОРНОЙ СКВАЖИНЫ № 120

*Э. А. Молостовский, *А. Б. Богачкин, *Л. В. Гребенюк, *В. А. Фоми
*И. Ю. Фролов, **Т. Б. Орлова, ***Е. Ю. Барабошкин,
****К. И. Кузнецова

* НИИ геологии СГУ, Россия, 410026, Саратов, Большая Казачья, 120

E-mail: niig@sgu.ssu.ru

** Саратовская гидрогеологическая экспедиция, Россия, 413102, Энгельс, Енисейская, 4.

*** Московский государственный университет, Россия, 119899, Москва

Воробьевы горы, геологический ф-т, E-mail: naidin@geol.msu.ru

**** Геологический институт РАН

Россия, 109017, Москва, Пыжевский пер., 7

E-mail: radionova@geo.tv-sing.ru

В статье приведены результаты комплексного исследования ориентированного керна опорной скважины № 120, пробуренной Саратовской гидрогеологической экспедицией на севере Саратовско-Заволжья, близ с. Орловское Пугачевского р-на. Отбор ориентированно «верх-низ» керна выполнен в процессе бурения сотрудниками СГГ. Исследована коллекция из 140 образцов, проведено обобщение результатов палео- и петромагнитного, палеонтологического, микрофаунстического и геохимического (спектрального) анализов. Отбор ориентированных образцов и макрофауны выполнен Т. Б. Орловой, палеонитные определения и обобщение данных проведены Э. А. Молостовским, А. Б. Богачкиным, В. А. Фоминым, Л. В. Гребенюк. Обработка геохимических данных произведена И. Ю. Фроловым, палеонтологические определения выполнены Е. Ю. Барабошкиным и К. И. Кузнецовой.

МЕТОДИКА РАБОТ

Палео- и петромагнитный анализ

Каждый штаф распиливался на 4 кубика-дубля с ребром 20 мм. Лабораторные исследования велись по стандартной методике (Палеомагнитология, 1982; Молостовский, Храмов, 1997).

Измерения магнитной восприимчивости (k) проводились на приборе ИМВ-2, естественной остаточной намагниченности (J_n) – на спиннер-метрометре JR-4. Для более детального расчленения разреза использовались особенности распределения комплекса скалярных магнитных характеристик по разрезу скважин.

Для диагностики магнитных фаз снимались кривые нормально намагничивания (J_r), определялись поля насыщения (H_s) и разрушающе

поля насыщения ($H'cs$). На установке конструкции Б. В. Бутова и П. Г. Ясонова проводился дифференциальный терромагнитный анализ (ДТМА).

Для подбора оптимального температурного режима чисток лидирующая коллекция из разных литологических групп подвергалась серии поэтапных нагревов от 100 до 600°C (через 50°C с выдержкой 1 час) в экранированной пермалслом немагнитной печи.

По результатам проведенных терромагнитных чисток построены диаграммы Зийдервельда. (рис. 1, В), характер которых выявляет в большинстве образцов двухкомпонентный состав J_n . Низкотемпературная, видимо вторичная, составляющая разрушалась при нагревах 100-250°C. В ряде образцов, где направление вторичной компоненты не соосно с направлением характеристической (первичной) компоненты, на диаграммах Зийдервельда документируется резкий излом и спад намагниченности на графиках J_n/T . Дальнейший интервал температур до 500°C представлен в целом в виде сходящихся отрезков прямых, что позволяет предполагать наличие компоненты J_n , принимаемой за характеристическую. На ее основе производилась стратиграфическая интерпретация результатов.

Опыты по нормальному намагничиванию свидетельствуют о преобладании в породе магнитомягких фаз, которые могут быть представлены магнетитом и сульфидами пирротин – грейгитового ряда. Отсутствие полного насыщения в полях 4700 Э указывает на наличие в единичных образцах магнитомягких оксидов и гидроксидов железа (рис. 1, А).

Установлено повсеместное присутствие магнетита, который диагностируется на кривых ДТМА по отрицательным пикам в области температур 580°C. В ряде образцов тонкодисперсные разности магнетита фиксируются по растянутому вогнутому кривым, отвечающим спектру блокирующих температур в интервале 400-600°C. Помимо магнетита в некоторых образцах документируется пирротин по резким отрицательным пикам при температурах близких 320-350°C (рис. 1, Б).

Оптико-минералогические исследования ряда образцов из-за малых размеров (0,7–0,1 мм) железосодержащих зерен позволили лишь качественно судить о содержании в породах сульфидов и магнетита.

Основным носителем намагниченности является аллотигенный магнетит, а в сильномагнитных породах – аутигенные магнитные сульфиды железа.

Для доказательства первичности выявленных магнитозон использовались два теста.

1. Проводилась проверка взаимосвязи полярности J_n с химизмом магнитных фаз. Сопоставление образцов, где основными магнитными минералами выступают Fe_3O_4 и $Fe_{1-x}S$, показало независимость знака намагниченности пород от состава и генезиса ферромагнетиков.

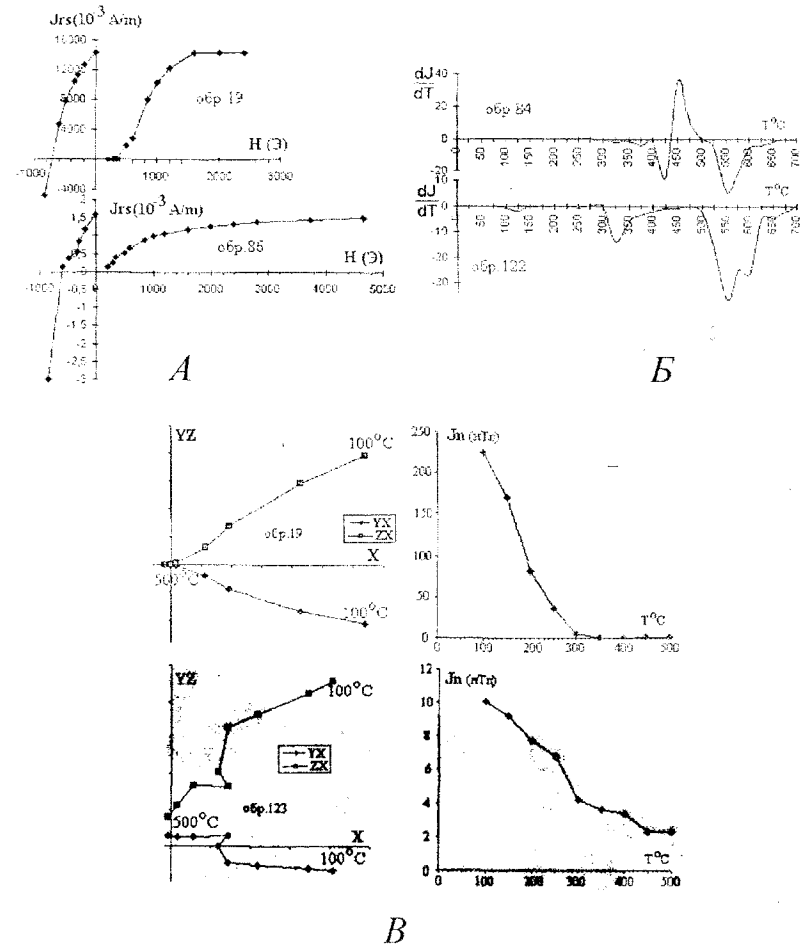


Рис. 1. Данные лабораторных исследований: А – типичные графики насыщения и размагничивания; Б – графики ДТМА; В – диаграммы Зийдервельда

2. Сходство палеомагнитного разреза скважины № 120 с колонками аналогичных возрастных интервалов других регионов, где обнаруживается сходный порядок чередования интервалов прямой и обратной намагниченности по стратиграфической шкале.

Статистическая обработка геохимических данных

Проанализированы результаты спектрального анализа по 23 элементам (76 образцов). По ассоциациям элементов, выделенных на основе анализа корреляционных матриц, построены аддитивные графики. Полученная корреляционная матрица анализировалась с помощью теории графов (Каждан, Гуськов, 1990).

В результате статистической обработки геохимических данных обозначились две группы элементов: 1) Cr, V, Ti, Be, Y, Ba, Zr, Se, Li, Ni, P, Y и 2) Pb, Sn, Ga. Графики выделяемых групп индивидуальны, более того, в некоторых интервалах шкалы даже антиподальны. Однако в целом они создают принципиально сходную картину геохимической дифференциации разреза, по-разному реагируя на смену условий седиментации отложений.

У ряда элементов (Zn, Cu, Me, Ag, Co, Ge, Mn, Nb) явная дифференциация вообще отсутствует.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Стратиграфический разрез

На основании палеонтологических данных в разрезе установлены следующие стратиграфические подразделения (*сверху-вниз*, рис.2, см. вкл.).

Нижний мел. Готеривский ярус, верхний подъярус. Интервал разреза 6–38 м представлен глинами темно-серыми до черных, с редкими тонкими (до 0,15 м) прослойками серых известняков. В инт. 37–38 м залегают глинистые пески с фосфоритовым конгломератом в подошве, что характерно для всех разрезов Ульяновско-Саратовского Поволжья (Меловая система, 1986). В нем обнаружен комплекс переотложенных средневожских фораминифер зоны *Virgatites virgatus*.

Находки единичных раковин *Glomospirella* sp. (обр. 7 гл. 19 м) и стратиграфическое положение этого интервала позволяют датировать его нижним мелом, а литологический состав указывает на принадлежность этих пород к готеривскому ярусу.

Верхняя юра. Волжский ярус. Берриас – валанжинские и верхневожские отложения в скв.120 не установлены, и базальный

горизонт готерива перекрывает с размывом отложения средневожского возраста.

Средневожский подъярус. Интервал 38–58,5 м сложен чередованием глин темно-серых до черных (от 0,2 до 3 м) и сланцев желтовато-серых, плотных, известковых, тонкослоистых (до 1 м). У подошвы зафиксированы прослои (до 0,5 м) серых, плотных мергелей. По фауне аммонитов здесь выделены:

Зона *Virgatites virgatus*. В интервале 38–43 м определен широко распространенный *Laevidentalium* sp. (обр.22, гл.40 м) и фораминиферы *Kutsevella verus* (Dain), *K. haplophragmioides* (Furss. et Pol.), *Ammobaculites infravolgensis* Mjatl., *Haplophragmioides volgensis* Mjatl. Обнаруженный комплекс фауны средневожского яруса. **Зона *Virgatites gerassimovi*.** В глинах (инт. 43–46 м), наряду с *Berlieria* cf. *maeotis* (Eichwald), *Mesomiltha fischeriana* (d'Orbigny), *Entolium erraticum* (Fiebelkorn), *Astarte* cf. *mnevnicensis* Gerasimov, *Proconulus* cf. *carinatus* Gerasimov определен зональный вид-индекс *Virgatites* cf. *gerassimovi* Mitta (обр. 27, гл.45 м). В местной стратиграфической схеме эта зона не обозначена.

Зона *Dorsoplanites panderi* установлена в интервале 46–58,5 м (чередование глин и горючих сланцев) на основании комплекса фауны. Здесь выделены подзоны: верхняя – *Zaraiskites scythicus* (инт.46–55,5 м) по характерному комплексу *Zaraiskites* sp., *Berlieria maeotis* (Eichwald), *Astarte* cf. *Mnevnikensis* Gerasimov, *A.sp.*, *Retroceramus pseudoretrosus* (Gerasimov), ? *Corbula* sp., *Mesomiltha fischeriana* (d'Orbigny), *Buchia* sp. Indet., *Lingula* sp. (Вишневецкая, Барабошкин, 2001), и нижняя (условно, по сопоставлению с разрезами Городище и Кашпир) – *Pavlovia pavlovi* (инт. 55,5 – 58,5 м).

Нижневожский подъярус.

Зона *Ilovaiskyia pseudoscythica*. Документируется в интервале 58,5–61,5 м, где в глинах темно-серых, известковистых, алевритистых с тонкими сланцеподобными прослойками определен вид-индекс *Ilovaiskyia pseudoscythica* (Ilov. Et Flor.), (обр.42, гл. 61 м). Подошва зоны маркируется мергелем серым, плотным алевритистым мощностью 0,5 м.

Киммериджский ярус.

Зона *Aulacostephanus (A.) eudoxus*. Представлена в интервале 61,5–78 м глинами темно-серыми, плотными, известковистыми (на гл. 67 м зафиксирован горизонт фосфоритов), где установлено характерное сообщество фораминифер *Lenticulina russiensis* (Mjatl.), *L. tumida* Mjatl., *L. illustris* Grig. и др. (обр. 52, гл. 76 м) и двустворок *Nucoloma calliope* (d'Orbigny), *Laevidentalium* sp. Indet., а также аммонитов *Aulacostephanus (A.)* cf. *pseudomutabilis* (Loriol) зоны eudoxus (обр. 44, 45, 48, 56). Эти отложения по составу макрофауны отнесены к верхнему киммериджу. Присутствие нижнего киммериджа не исключено, хотя фаунистически и не доказано. Следует отметить, что граница киммериджского и вожского

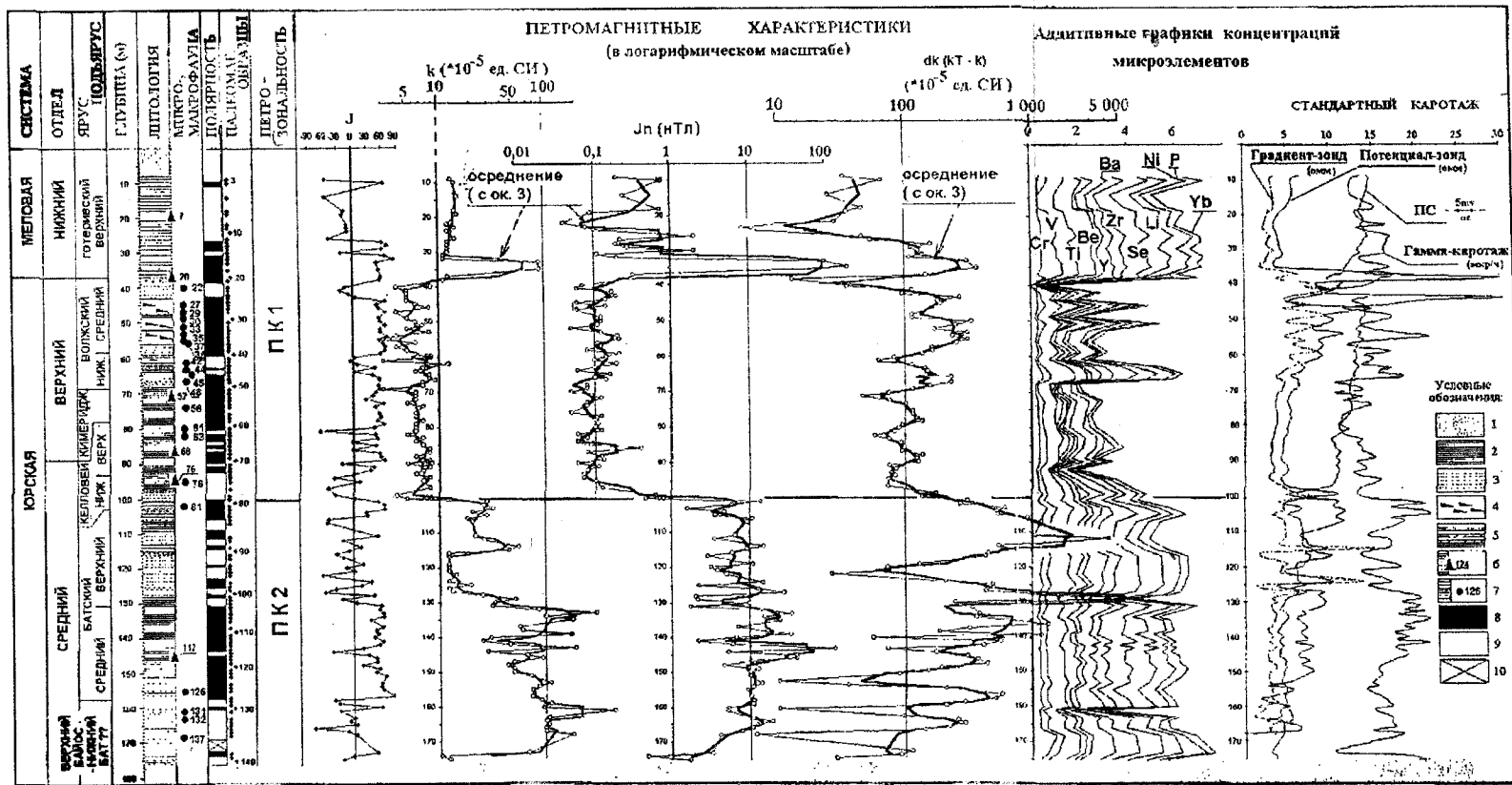


Рис. 2. Магнитостратиграфический разрез скважины № 120 (с. Орловское Пугачевского р-на Саратовской обл.): 1 – пески; 2 – глины; 3 – алевролиты; 4 – прослои мергелей; 5 – сланцы; места обнаружения: 6 – микрофауны, 7 – макрофауны; 8 – прямая полярность; 9 – обратная полярность; 10 – отсутствие п/м данных

ярусов по аммонитовой фауне устанавливается в 4 м выше фосфоритового горизонта, по которому ярусную границу проводят в Заволжье и Приуралье. При отсутствии аммонитов в конкретных разрезах фосфоритовый горизонт целесообразно использовать в качестве индикатора межъярусной границы.

Средняя юра. Келловейский ярус. Верхний подъярус. В интервале 78–98 м вскрыты глины серые, плотные, с гнездами пирита и известковистыми конкрециями. Аммониты и двустворки плохой сохранности позволяют датировать вмещающие слои не точнее чем келловей – оксфорд. Комплекс фораминифер *Lenticulina polonica* (Wisn.), *L. tumida* Mjatl., *L. calva* (Wisn.), *Plamularia deeckeii* (Wisn.), *Epistomina mosquensis* Uhlig, *E. elschankaensis* Mjatl., *E. planiconvexa* Biel. et Styk. и аммонитов *Quenstedtoceras* sp. (ex gr. *Leachi*? (J.Sowerby) плохой сохранности, свидетельствует о позднекелловейском возрасте вмещающих слоев (обр. 68 и 76, гл. 87 и 97 м). Присутствие оксфордских отложений в разрезе также нельзя исключить, тем более, что стратиграфическое несогласие здесь непосредственно не фиксируется.

Нижний подъярус.

Зона *Cadoceras elatmae*. Документируется в интервале 98–102,5 м, где в алевролитах серых плотных и глинах темно-серых до черных, плотных обнаружены остатки *Cadoceras (Paracadoceras) elatmae* (Nikitin) (обр. 81, гл. 102 м). По обломкам песчаников и алевролитов в основании интервала фиксируется разрыв.

Нерасчлененные бат – байосские отложения. Представлены в разрезе скважины (инт. 102,5 – 176 м) терригенной толщей в составе трех пачек. Верхняя пачка (инт. 102,5 – 128 м) сложена чередующимися прослоями серых глин и алевритов. Средняя (инт. 128 – 151 м) – представлена серыми плотными глинами. В нижней (инт. 151 – 176 м) – преобладают серые алевриты с прослоями кварцевых песчаников.

В нижней части толщи (обр. 131, 132) определены двустворки *Meleagrinnella doneziana* (Borissiak), характерные для бат-байосских отложений Русской плиты. На отметке 155 м (обр. 122) найден аммонит *Parkinsonia* sp. Indet. плохой сохранности, распространенный как в батских, так и в верхнебайосских отложениях. Кроме этого, на гл. 145 м (обр. 115) обнаружены фораминиферы *Ammodiscus baticus* Dain., характерные для батских отложений Поволжья. Таким образом, по совокупности имеющихся палеонтологических данных две верхние пачки из инт. 102,5 – 151 м могут быть отнесены к батскому ярусу. Нижняя песчаная пачка, судя по занимаемому стратиграфическому положению, может отвечать как низам батского, так и верхам байосского ярусов.

Магнитостратиграфический разрез

Из-за многочисленных размывов и перерывов в осадконакоплении сводная палеомагнитная колонка не отражает, естественно, полной палеомагнитной последовательности и представляет собой сутоубо местное сочетание разновозрастных магнитозон.

Готеривский ярус, верхний подъярус. Палеомагнитная колонка верхнеготеривского подъяруса имеет отчетливо выраженное бizonальное строение. Ее нижняя часть (инт. 26–38 м) сложена прямомагнитными слоями, верхняя (инт. 7–26 м) – намагничена обратно.

В сводном магнитостратиграфическом разрезе Среднего Поволжья отложения готеривского яруса охарактеризованы переменной полярностью, в то время как барремский ярус представлен зоной прямой намагниченности (Гужиков и др., 2002). Таким образом, практически исключается принадлежность этой толщи к баррему, а ее переменная полярность в общем подтверждает известные представления о позднеготеривском возрасте этой части разреза.

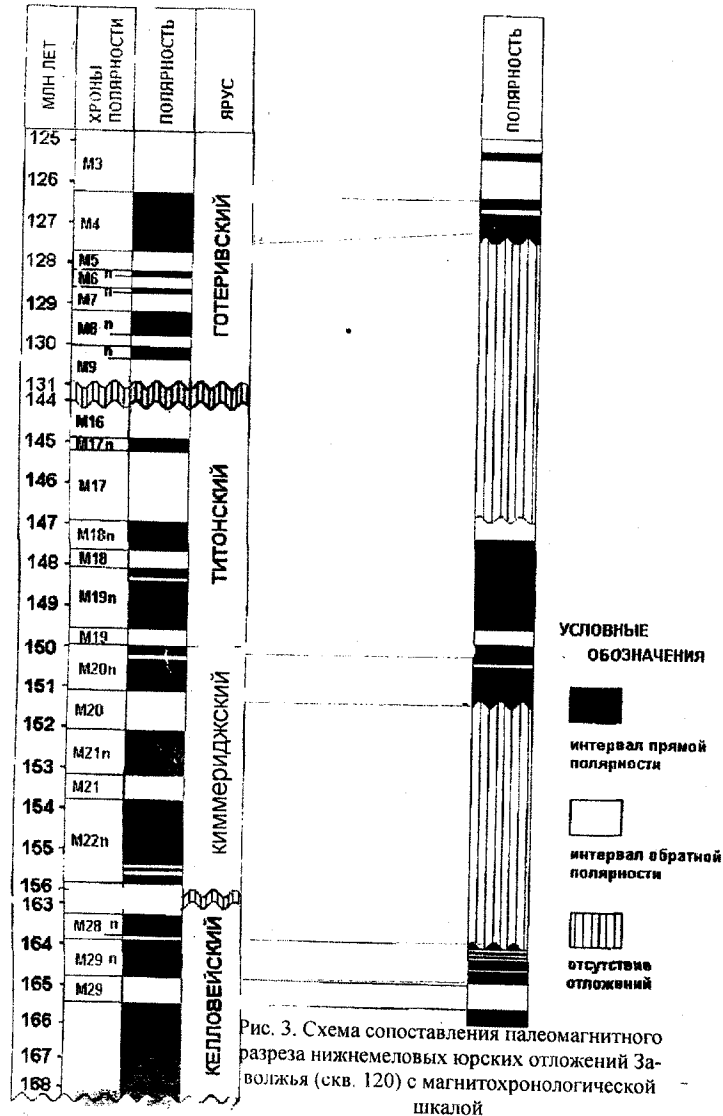
Прямая привязка выделенных магнитозон к зональной аммонитовой схеме невозможна из-за отсутствия органических остатков. Установлено однако, что в готеривских отложениях Среднего Поволжья на общем слабомагнитном фоне регистрируется "всплеск" магнитной восприимчивости, который имеет достаточно широкое латеральное распространение. Этот сильномагнитный горизонт приурочен к верхам верхнеготеривской зоны *Staspedodiscus discofalcatus* (Гужиков, 2000). Аналог этого реперного петромагнитного уровня зафиксирован и в описываемом разрезе, что позволяет датировать эти слои верхним готеривом (см. рис. 2).

В общей магнитохронологической шкале, в варианте У. Харленда и А. Кокса (Харленд, Кокс, 1985), наиболее вероятным аналогом верхней зоны обратной полярности представляется хрон М3, а средней N зоны – хрон М4 (рис. 3).

Волжский ярус. В разрезе установлены три магнитозоны: две обратной и одна прямой полярности. Средняя N зона охватывает большую часть средневожского подъяруса в объеме зоны *Dorsoplanites panderi*. Нижняя R-зона соответствует нижевожской зоне *Ilovaiskyia pseudoscythica*, верхняя R зона эквивалентна, видимо, зоне *Virgatites virgatus*.

Неполнота разреза и недостаточная точность палеомагнитных данных по титонскому ярусу не позволяют провести однозначную идентификацию выявленных магнитных стратон и определить их возможные аналоги в общей магнитохронологической шкале.

Магнитохронологическая
шкала
(Харленд, Кокс, 1985)



Киммериджский ярус. В палеомагнитной колонке верхний киммеридж в объеме зоны *Aulacostephanus (A.) eudoxus* охвачен зоной прямой намагниченности, осложненной в самых верхах микрозоной обратного знака. Сходную палеомагнитную характеристику верхнего киммериджа имеет шкала линейных магнитных аномалий. Вполне допустимой выглядит корреляция обнаруженной в разрезе зоны прямой полярности с хронами M20N или M21N шкалы У. Харленда и А. Кокса (1985).

Келловейский ярус. В келловейской части разреза задокументированы три магнитозоны – две прямых и одна обратная. Однако это сочетание явно неполное, так как средний подъярус здесь отсутствует. Можно полагать, что средняя R-зона является по существу сочетанием фрагментов однополярных разновозрастных магнитозон. Наиболее обоснованной представляется крупная верхняя зона прямой намагниченности, эквивалентная большей части верхнекелловейского подъяруса. Близкое сочетание палеомагнитных последовательностей фиксируется в шкале У. Харленда, А. Кокса в интервале хронов M 29 и M29N.

Батский и байосский ярусы. Палеомагнитное строение бат-байосской толщи определяют три магнитозоны: нижняя – преимущественно обратная (Rn), средняя – прямая (N) и верхняя – знакопеременная (RN).

Верхняя Rn-зона в целом соотносится с верхней алеврито-глинистой пачкой, средней N-зоне соответствует пачка глин из средней части разреза, нижняя Rn-зона эквивалентна первой снизу алевро-пелитовой пачке. При общем соответствии литопачек и магнитозон их границы в разрезе сдвинуты не менее чем на 5–6 метров.

Наиболее полные мировые данные по среднеюрской части шкалы получены по разрезам Южной Испании (Steiner, 1987), где в бат-байосе установлена сходная с Поволжьем последовательность чередования магнитозон. При этом нижняя зона – Rn в испанском разрезе охватывает верхи байоса и нижний бат, средняя N-зона является палеомагнитным аналогом среднего и верхнего бата. Выявленная в скв. 120 верхняя знакопеременная зона в испанском разрезе не обнаружена (рис. 4).

В описываемом разрезе верхняя RN-зона палеонтологически не охарактеризована, но по петромагнитным, геохимическим и геофизическим (каротажным) характеристикам она идентична нижележащим палеомагнитным зонам батского яруса. В совокупности весь комплекс отложений в инт. 90–175 м несомненно относится к единому седиментационному циклу, что дает основание для причисления верхней RN-зоны к батскому ярусу. Заметим, что в опорной скв. 204, пройденной в соседнем районе, указанный интервал переменной полярности занимает сходное стратиграфическое положение и охарактеризован богатым комплексом батских фораминифер.

Отсутствие зоны переменной полярности в батских разрезах Западной Европы заслуживает специального обсуждения, поскольку затрагивает проблему возможной синхронности ярусных границ в провинциальных стратиграфических схемах. В данной статье этот вопрос опущен вполне осознанно.

Петромагнитная характеристика разреза

Юрская и нижнемеловая толщи отмечены значительной вариабельностью скалярных магнитных характеристик и их закономерным распределением по стратиграфическому разрезу.

В разрезе выделяются два петромагнитных комплекса (ПК1 и ПК2), отражающих крупные этапы осадконакопления (см. рис. 2). Верхний слабомагнитный комплекс ПК1 охватывает значительный временной интервал от келловя до готерива включительно. Его подошва четко обозначена в разрезе резким спадом магнитности на глубине 102 м, на уровне эрозионной границы бата и келловя.

Нижний бат-байосский комплекс ПК2 характеризуется повышенными значениями и значительной дисперсией всех скалярных магнитных характеристик.

Основные петромагнитные комплексы обнаруживают значительные отличия по совокупности численных магнитных характеристик. В их границах намечаются более тонкие дифференциации, которые иногда проявлены селективно, лишь в части параметров. По ним возможно, видимо, выделение подчиненных петромагнитных субкомплексов.

В границах ПК1 намечается два субкомплекса, эквивалентных юрской и меловой частям разреза. В келловее и верхней юре модальные значения J_n и k варьируют в пределах 0,07–0,12 нТл и $5-8 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, в готериве они возрастают до 0,1–0,2 нТл и $11-15 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ соответственно. Граница субкомплексов отчетливо маркирована в разрезе резким положительным (иногда расщепленным) пиком всех магнитных характеристик

Петромагнитные субкомплексы дифференцированы по вариациям dk , имеющим явную геохимическую подоплеку. По данному параметру намечается двучленное строение верхнего готерива.

В отложениях волжского яруса документируется два всплеска в распределении величин dk , верхний магнитный пик соответствует в целом зонам *V. virgatus* + *V. gerassimovi*, а нижний – *D. pandery* + *I. pseudoscythica*.

Самостоятельными пиками dk отмечены отложения кимериджа и келловя. Показательно, что все без исключения биостратиграфические границы маркируются в петромагнитной колонке отчетливыми спадами величин dk .

ПК2. В его пределах по вариациям J_n и k по вариациям J_n и k отчетливо документируются три субкомплекса, которые приблизительно соответствуют интервалам, установленным по палеомагнитной

зональности. На общем фоне повышенной магнитностью выделяется средний субкомплекс, где $J_{n_{mod}} = 6 - 35$ нТл при $k_{mod} = 25 - 60 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ.

Подобная взаимосвязь, обусловленная изменениями геохимической среды при смене седиментационных обстановок, может рассматриваться как свидетельство событийной природы региональных биостратиграфических границ.

Повышенная магнитность в сочетании со ложной дифференциацией петромагнитного разреза является отличительной особенностью батских отложений Заволжья. Она регистрировалась в различных пунктах Волгоградского, Саратовского и Самарского Заволжья и на Правобережье в Пензенском районе. Латеральная устойчивость этого комплекса послужила основанием для его выделения в разряд реперных сильномагнитных горизонтов, который трассируется в Поволжье на сотни километров. Его формирование связано, видимо, с денудацией железистых кварцитов и девонских вулканитов Воронежского массива. Не исключен частичный привнос магнитного материала красноцветной перми из восточных источников сноса (Молостовский, 2000; Гришанов и др., 2003).

Геохимические и каротажные характеристики разреза

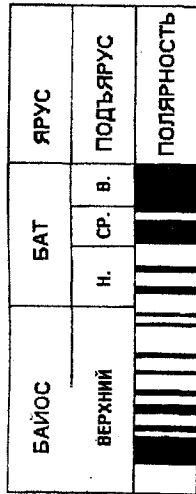
Особенности распределения концентраций микроэлементов по стратиграфическому разрезу представлены на рис. 2.

По характеру распределения микроэлементов в сводной колонке выделяются готеривский, волжский, кимеридж-келловейский и бат-байосский интервалы шкалы. Показательно также явное совпадение основных магнитных и геохимических границ на уровне петромагнитных комплексов и субкомплексов. Наиболее тонкие корреляции намечаются между распределениями суммарных концентраций микроэлементов и параметром dk , ввиду их парагенетической связи с палеогеохимическими обстановками седиментогенеза. Основные биостратиграфические границы находят свое отражение на петромагнитных и геохимических кривых и отчетливо фиксируются и на кривых стандартного каротажа.

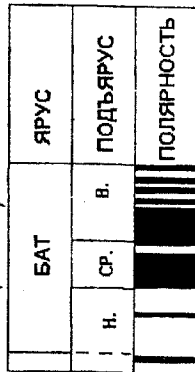
Графики стандартного каротажа в целом вполне корреспондируют с графиками распределения концентраций микроэлементов и численных магнитных характеристик пород. Наиболее четко на кривых КС, ПС и ГК обозначены границы бат-келловя и волжского яруса с готеривом. Очевидно, хотя и менее выразительно, трехчленное подразделение бат-байосской толщи, выделение келловей-кимериджского и волжского интервалов шкалы.

Совпадение петрофизических, геохимических границ с биостратиграфическими является прямым показателем их событийной природы. Все границы ярусов и зон в разрезе скважины 120 имеют фашиально-геохимическую подоплеку и указывают на зависимость выявленных здесь палеонтологических последовательностей от смены седиментационных обстановок.

Южная Испания
(Steiner et al., 1987)



Поволжье
Скв. 120
(настоящая работа)



Франция
(Belkaaloul et al., 1997
с исправлениями)

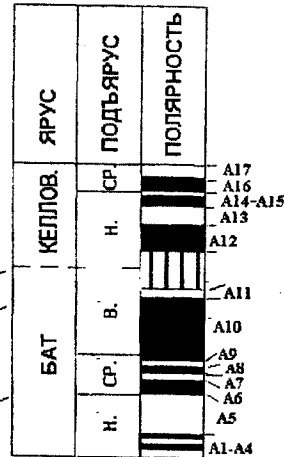


Рис. 4. Схема сопоставления палеомагнитных разрезов байос-батских отложений Западной Европы и Поволжья

ВЫВОДЫ

Комплексная обработка опорной скважины позволила провести сравнительный анализ стратиграфических возможностей каждого из методов и разработать системный подход к их использованию на основе хронологической взаимозаменяемости признаков (Мейен, 1989).

По совокупности петромагнитных, каротажных и геохимических характеристик намечено несколько реперных уровней, пригодных для региональных и местных корреляций.

Из палеомагнитных показателей, которые могут иметь прикладное стратиграфическое значение, целесообразно отметить:

– возможность двучленного подразделения верхнего готерива Поволжья на основе магнитной зональности;

– перспективу трехчленного подразделения батских отложений по палеомагнитным данным и их корреляция с опорными разрезами Западной Европы. Для Поволжья, где бат-байосская толща крайне бедна ископаемыми, эта перспектива имеет первостепенное значение.

Есть основание полагать, что комплексный подход к изучению опорных разрезов вполне оправдал себя в методическом отношении и может быть рекомендован к использованию при геологическом картировании масштаба 1: 200000.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы «Университеты России», проект 09.01.030 и РФФИ (Гранты № 00-05-64738, 01-05-64642).

Библиографический список

Буров Б. В., Ясонов П. Г. Введение в дифференциальный терромагнитный анализ горных пород. Казань, 1979. 160 с.

Вишневская В. С., Барабошкин Е. Ю. Новые данные по биостратиграфии лектостратотипа волжского яруса у д. Городище (Среднее Поволжье). Стратиграфия, геологическая корреляция. М., 2001. Т. 9, № 5. С. 77–86.

Гужиков А. Ю. Новые данные о петромагнетизме нижнемеловых отложений Поволжья. Палеомагнетизм и магнетизм горных пород: Тез. докл. Борок, 24-29 сент. 2000 г. М., 2000. С. 28–30.

Гужиков А. Ю., Барабошкин Е. Ю., Бирбина А. В., Ямпольская О. Б. Магнитостратиграфическая схема нижнего мела Среднего Поволжья. Первое Всерос. совещание. Меловая система России: Проблемы стратиграфии и палеогеографии Москва, 4-6 февр. 2002 г.: Тез. докл. М., 2002. С. 33–35.

Гришанов А. Н., Молостовский Э. А., Хабарова Т. Н. и др. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии среднеюрско-нижнемеловых отложений Пензо-Муромского прогиба по результатам палеонтологических, петро- и палеомагнитных исследований // Недра Поволжья и Прикаспия. 2003. Вып. 33. С. 8–16.

Каждан А. Б., Гуськов О. И. Математические методы в геологии. М., 1990.

Мейен С. В. Введение в теорию стратиграфии. М., 1989. 216 с.

Молостовский Э. А. Скалярные магнитные характеристики горных пород как показатели условий седиментации // Использование магнетизма горных пород при геологической съемке. Л., 1986. С. 150–160.

Молостовский Э. А., Храмов А. Н. Магнитостратиграфия и ее значение в геологии. Саратов, 1997. 180 с.

Молостовский Э. А. Петромагнитная модель осадочного чехла Русской плиты и сопредельных территорий // Палеомагнетизм и магнетизм горных пород: теория, практика, эксперимент. М., 2000. С. 46, 47.

Палеомагнитология. Л., 1982. 312 с.

Стратиграфический кодекс. СПб., 1992. 120 с.

Стратиграфия СССР. Меловая система (Полумом I). М., 1986. 340 с.

Харленд У. Б., Кокс А. В., Ливеллин П. Г. и др. Шкала геологического времени. М., 1985. 139 с.

Belkaaloul K.N., Aissaoui D.M., Rebelle M. et al. Resolving sedimentological uncertainties using magnetostratigraphic correlation: an example from the Middle Jurassic of Burgundy, France // Journal of Sedimentary Research. 1997. Vol. 67, № 4. P. 676–685.

Steiner M. B., Ogg I. G., Sandoval I. Jurassic magnitostratigraphy, Bathonian – Bajcian of Carcabucy, Sierra Harana and Campillo de Arenas (Subbetic Cordillera, Southern Spain) // Earth Planet. Sci. Lett. 1987. V. 82. P. 357–372.

РАДИОЛЯРИИ ВЕРХНЕГО АЛЬБА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

*В. С. Вишневецкая, **Л. И. Казинцова, ***Л. Ф. Копаевич

*Институт литосферы окраинных и внутренних морей РАН, Россия, 199026, Москва
Старомонетный пер., 22, E-mail: valentina@ilron.ru

**Всероссийский геологический институт, Россия, 199106, Санкт-Петербург
Средний пр., 74

*** Московский государственный университет, 119899 Россия, Москва
Воробьевы горы, геологический ф-т. E-mail: naidin@geol.msu.ru

Долгое время радиолярии позднего альба Русской платформы были известны только в одном районе – Владимирская обл., центральная часть, скв. 148 (с. Федоровское), скв. 150 (с. Чурилово), скв. 198 (с. Борисово) (Алиев, Смирнова, 1969). В ассоциации из 10 видов 8 описаны. Позднее радиолярии альба были обнаружены в глинах парамоновской свиты Подмосквья (Алексеев и др., 1996), а также в Московской обл. (скв. 9 у д. Ворохобино, скв. 105 близ с. Иворово, скв. 107 у с. Беляничино, скв. 195 у с. Турабьево), Брянской обл. (скв. 216) и у пос. Ковылкино в Республике Мордовия. Комплекс назван с *Porodiscus kavilkinensis* – *Crolanium cuneatum*. По составу он более разнообразен и насчитывает 30 видов (Вишневецкая, Казинцова, 1990; Казинцова, 2002; Казинцова, Олферьев, 1997).

В настоящее время территория распространения радиолярий позднего альба Русской платформы значительно расширилась за счет установления многочисленных новых местонахождений: Владимирская обл. (обнаружено 7 у села Андреевское); Ярославская обл. (скв. 102 у д. Чернево); Пензенская обл. (скв. 5, 7, 10 у окрестности г. Пенза); Ульяновская обл. (окраина г. Ульяновск и скв. 3) и Республика Мордовия (скв. 24 южное окончание с. Атяшево, скв. 43 у с. Атемар, скв. 44 в 3 км южнее с. Козловка и обнаружено 10 в 10 км южнее г. Инсар, обнаружено 13 у с. Клиновка, обнаружено 14 у с. Телешовка, обнаружено 34 – с. Красный Шадым), обнаружено 42 у с. Атемар, обн. 49 у с. Луховка), Саратовская область (скв. 200, пробуренная ФГУП «Саратовская ГГЭ» в Дальнем Саратовском Заволжье, близ с. Липовский Озинского района).

Всего в позднеальбских ассоциациях Русской платформы обнаружено более 100 видов, из них 68 принадлежат спумелляриям и относятся к 32 родам, а 45 – населлярии, принадлежащие к 23 родам.

Московская область

В Московской области (разрез Спас-Каменка) в парамоновских глинах, наряду с радиоляриями (табл. 1), были установлены два вида планктонных фораминифер: *Hedbergella infrasantonica* (Glaessner), *H. delrioensis* (Carsey), имеющие распространение поздний альб – ранний сеноман (Алексеев и др., 1996). Последний вид фораминифер также был установлен в разрезе скв. 58 (Парамонова) и скв. 9 (Ворохобино), скв. 105 (Иворово), скв. 107 (Беляничино), скв. 195 (Турабьево) (Казинцова, Олферьев, 1997; Олферьев, 1986). Радиоляриевые ассоциации Московской синеклизы детально охарактеризованы в отечественной (Казинцова, Олферьев, 1997) и зарубежной литературе (Višnevskaya, De Wever, 1998).

Таблица 1

Распространение видов радиолярий позднего альба на территории Русской платформы

Виды радиолярий	Московская, Владимирская, Ярославская обл.	Пензенская, Ульяновская, Саратовская обл.	Мордовия
1	2	3	4
<i>Spumellaria</i> :			
<i>Cenosphaera adornata</i> Al.	+		+
<i>C. originala</i> Al.	+		
<i>Conosphaera haeckeli</i> Al.	+		+
<i>Acaeniotyle diaphorogona</i> For.			+
<i>Ac. Umbilicata</i> (Rust)			+
<i>Praeconocaryomma lipmanae</i> Pess.			+
<i>Pr. prisca</i> Pess.			+
<i>Cromyodruppa concentrica</i> Lipm.	+		+
<i>Archaeospongoprunum klingi</i> Pess.			+
<i>Ar. carrierensis</i> Pess.			+
<i>Ar. cortinaensis</i> Pess.			+
<i>Ar. praelongum</i> Pess.			+
<i>Ar. renaensis</i> Pess.			+
<i>Staurocyclia martini</i> Rust			+
<i>Porodiscus kavilkinensis</i> Al.	+	+	+
<i>P. inflatus</i> Smirnova et Al.	+	+	+
<i>P. ex gr. Vulgaris</i> Lipm.			+
<i>Tripodictya aff. triacuminata</i> Lipm.			+
<i>Stylodictya placentalis</i> Lipm.			+
<i>Godia coronata</i> (Tumanda)		+	
<i>Rhopalastrum ? clavatum</i> Squin.			+
<i>Histiastrium latum</i> Lipm.	+		+