

НЕДРА ПОВОЛЖЬЯ И ПРИКАСПИЯ

РЕГИОНАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Основан в 1990 году

Выпуск 34

апрель 2003



НИЖНЕ-ВОЛЖСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И ГЕОФИЗИКИ

Главный редактор
В.Я. Воробьев

Редакционная коллегия:
В.А. Живодров,
А.В. Иванов (зам. гл. редактора),
М.В. Калининкова,
В.П. Климашин,
И.А. Кобылкин,
Ю.П. Конценебин,
В.И. Милованов,
С.И. Михеев,
А.В. Мичурин,
О.К. Навроцкий,
Ю.И. Никитин,
И.В. Орешкин,
В.Н. Селенков,
Г.А. Семенычев,
В.Н. Семенов (отв. секретарь),
С.Ю. Силонов,
О.Д. Смилевец,
К.Н. Соснов,
В.А. Шестюк

Редактор
С.К. Сударушкина
Технические редакторы:
М.В. Пятницына,
Л.Н. Серебрякова

СОДЕРЖАНИЕ

ГЕОЛОГИЯ

С.В. Яцкевич, В.Д. Мамулина, В.Б. Щеглов.
Перспективы обнаружения коллекторов и ловушек
в подсолевом палеозое внутренней части
Прикаспийской мегавпадины 3

О.К. Навроцкий, И.Н. Сидоров, В.В. Гонтарев,
А.В. Гребенникова. О нефтегазоносном потенциале
верхнепротерозойских отложений
Саратовского Поволжья 19

Л.А. Анисимов, П.В. Медведев, А.П. Гудков, В.Н. Покатилов.
Нефтегазоносность Кудиново-Романовской зоны 25

В.А. Фомин, Э.А. Молоствовский, А.Н. Гришанов,
С.Г. Шульгин, Т.Н. Хабарова, А.В. Иванов. Новые данные
по стратиграфии и палеомагнетизму верхнемеловых
отложений Пензо-Муромского прогиба 30

В.Н. Розенберг, Ю.Н. Кальнов, А.Ю. Зенин.
К результатам гравиметрической съемки в
Кабардино-Балкарии 37

ГЕОФИЗИКА

С.И. Михеев, С.Г. Гестрин, М.В. Живодрова. Теория
и перспективы использования ангармонических
эффектов в вибрационной сейсморазведке 42

В.В. Инин. Сейсмогеологическое районирование
Волгоградского Правобережья 45

Э.С. Шестаков, Д.В. Игонин, А.В. Шаманов.
О влиянии случайных помех на характеристики
интерференционных систем при использовании ЛЧМ
зондирующих сигналов 49

Ю.П. Конценебин, Е.Н. Волкова, Д.А. Барулин.
Теоретические расчеты гравитационных аномалий
от моделей разреза Прикаспийской впадины 54

О.И. Шкуратов, В.В. Гурьянов, В.М. Гурьянов.
Совершенствование технологии глубинных построений
с использованием программ TL5 и Razrez 59

7. Результаты литолого-биостратиграфических исследований верхнедевонских отложений из разреза скважины 2 Таловской площади /Н.В.Даньшина, Т.И.Федоренко, И.Ю.Роггелин и др. //Проблемы освоения нефтегазовых месторождений Нижнего Поволжья: Тр.ВНИПИморнефть.- Волгоград.- 2000.- Вып.57.- С.32-41.

8. Зингер А.С., Долгова Г.С., Федоров Д.Л. Генезис опресненных глубинных вод и кислых компонентов газов юго-востока Русской платформы.- М.: ВИЭМС, 1980.

9. Саблин А.С., Львовский Ю.М. Структурно-палеогеологические схемы - новый важный инструмент для оценки перспектив нефтегазоносности рифогенных комплексов //Геология, геофизика и разработка нефтяных месторождений.- 1998.- №9.- С.2-8.

УДК 550.838.5:551.763.3

© Коллектив авторов, 2003

Новые данные по стратиграфии и палеомагнетизму верхнемеловых отложений Пензо-Муромского прогиба

В.А.Фомин¹, Э.А.Молостовский¹, А.Н.Гришанов¹,
С.Г.Шульгин², Т.Н.Хабарова³, А.В.Иванов¹

¹ - НИИ геологии Саратовского госуниверситета,

² - Куйбышевская ГГЭ,

³ - ФГУП "Нижне-Волжский НИИ геологии и геофизики"

В процессе геологического картографирования листа N-38 XXII Куйбышевской ГГЭ пробурены четыре картировочные скважины (4,5,7,10), вскрывшие юрско-меловые отложения в пределах Пензо-Муромского прогиба (рис.1). В этой статье приводятся результаты исследований верхнемеловых отложений.

Описаны разрезы и отобраны образцы для аналитических определений С.Г.Шульгиным; определения фораминифер выполнены Т.Н.Хабаровой (скв.7,10) и Е.В.Мацневой (скв.4), двустворчатых моллюсков - А.В.Ивановым; описание шлифов по скв.10 - Е.Ф.Ахлестиной; магнитометрические измерения, их обработка и анализ, обобщение всех данных - В.А.Фоминим, Э.А.Молостовским и А.Н.Гришановым.

Палеомагнитные определения проводились по принятой методике [4,7]: температурные магнитные чистки до 400-450°С в печи с пермалловым экраном, магнитоминералогические определения, изучался компонентный состав естественной остаточной намагниченности (Jn). Для детального расчленения разрезов использовались скалярные магнитные характеристики: величина естественной остаточной намагниченности (Jn), магнитная восприимчивость (k), остаточная намагниченность насыщения (Jrs), величина k после нагрева образцов до температуры 500°С (kt).

Верхнемеловой разрез района сильно сокращен вследствие многочисленных размывов и перерывов в осадконакоплении. По палеонтологическим остаткам в нем установлены отложения верхнего сантона, нижнего кампана и нижнего маастрихта, комплексная характеристика которых приводится ниже.

Сантонский ярус

Отложения сантонского возраста вскрыты скв.5 и 7 на глубинах 80-117 м и 42-102 м соответственно (рис.2,3). В ниж-

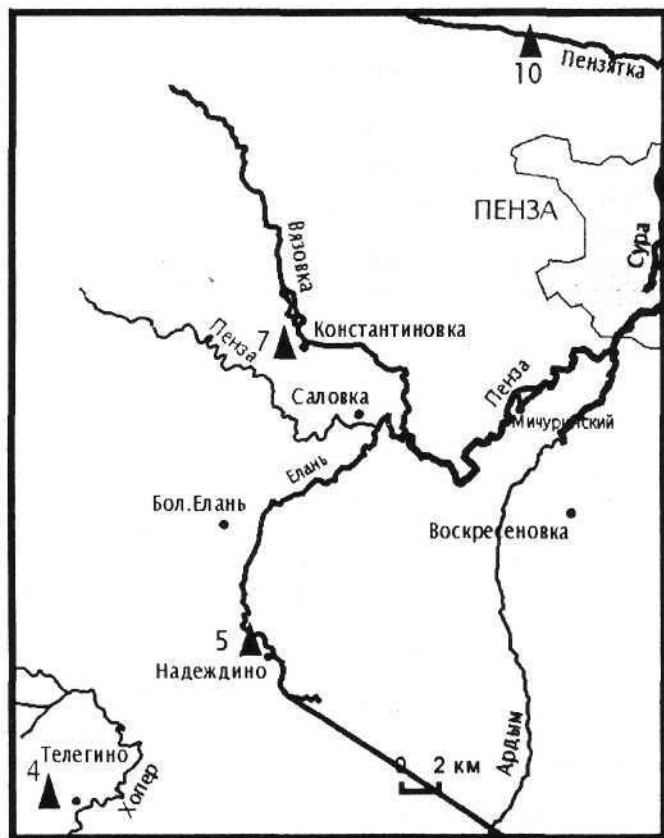


Рис.1

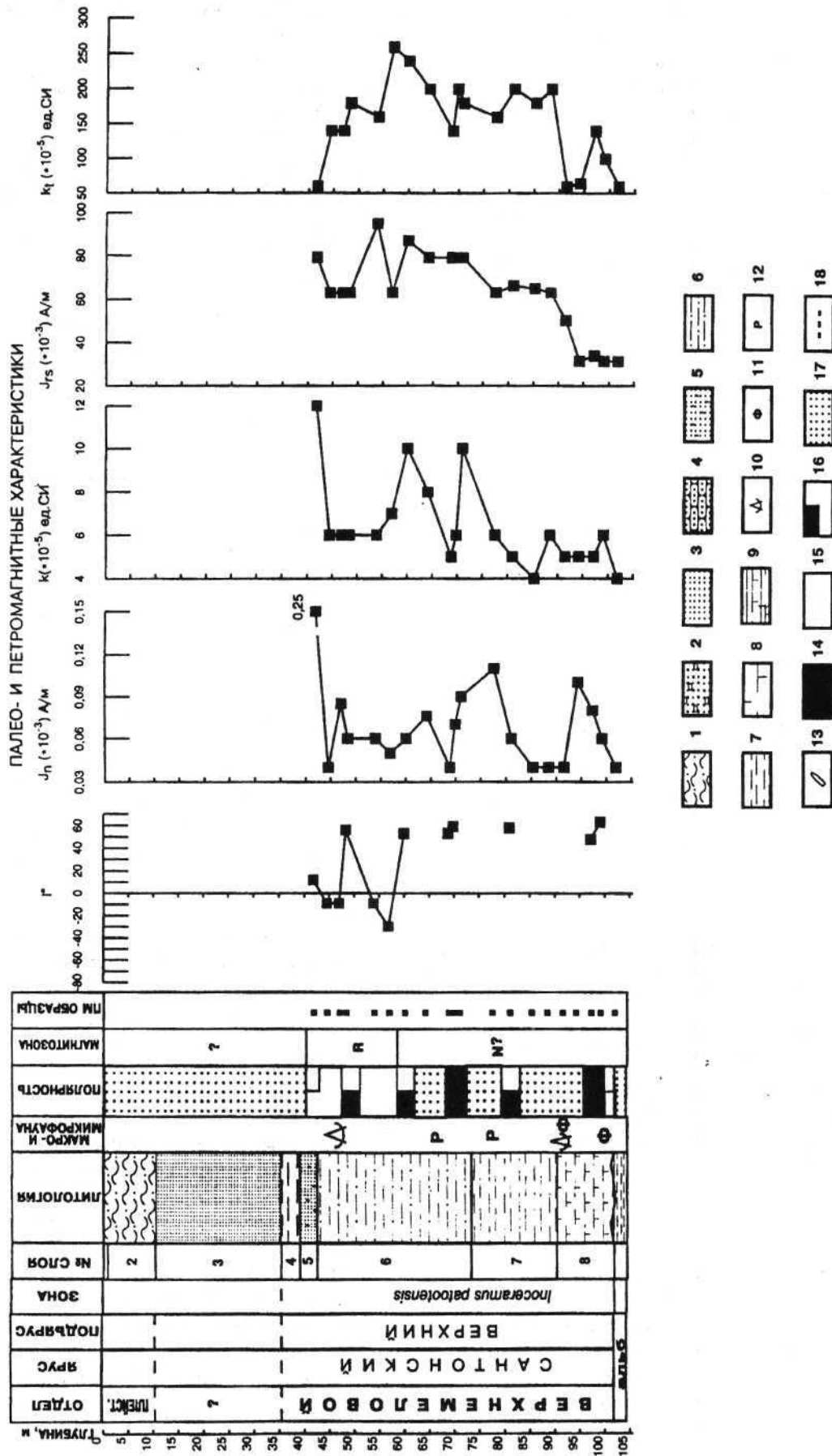


Рис.2. Магнитостратиграфический разрез сантонских отложений скв.7 (с.Константиновка Пензенской области) и схема расположения скважин. 1 - суглинки, 2 - пески с гравием, 3 - пески, 4 - песчаники, 5 - пески с глауконитом, 6 - алевролиты, 7 - глины, 8 - глины карбонатные, 9 - глины известково-кремнистые, 10 - моллюски, 11 - фораминиферы, 12 - радиоларии, 13 - белемниты, 14 - магнитозоны прямой полярности, 15 - магнитозоны обратной полярности, 16 - магнитозоны прямой или обратной полярности (менее надежные), 17 - пропуски опробования, 18 - линии палеомагнитной корреляции

ней части разреза преобладают светло-серые известковистые глины с примесью алевритового материала. Верхние горизонты образованы зелено-серыми глауконитово-кварцевыми алевритами с прослоями глин и кварцево-глауконитовых песчаников. В нижней части разреза скв.7 (интервал 91,5-99,1 м) определены фораминиферы: *Globorotalites cf. mochelinius* Orb., *Gyroidinoides turgidus* var. *obliquiseptata* Mjatl., *Parella whitei* var. *praeceps* (Brotz.), *P. whitei* (Brotz.) var. *crassa* Vass., *P. whitei polycamerata* Vass., *Bulimina ventricosa*

Сантонские отложения характеризуются низкой намагниченностью:

$J_n = 0,04-0,14 \cdot 10^{-3}$ А/м, $k = 5-12 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ. Лишь в глауконитовых алевритах и песчаниках из верхней части разреза значения k возрастают до $15-30 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ.

На палеомагнитный анализ из керна скв.7 отобрано 20 образцов. В половине из них из-за очень низкой намагниченности пород достоверно определить направления J_n не удалось. По шести образцам в нижней части разреза намечаются зона прямой остаточной намагниченности (N,n), а в верхней - обратной (R,r).

Наиболее вероятным аналогом N-зоны, намечаемой в большей нижней части разреза, является хрон 34 п, а расположенная выше R-зона соответствует хрону 33 г общей магнитохронологической шкалы (рис.4). Местоположение нижней части хрона 33 г в сантоне подтверждается многочисленными данными по разрезам Западного Копет-Дага, Северного Кавказа [8], Польши, Германии [12], Англии [15], Северной Америки [13] и др.

Кампанский ярус

Отложения кампана вскрыты скв.5 и 4. В скв.5 (рис.3) его разрез начинается зеленовато-серыми глауконито-кварцевыми алевритами, в верхней части сложен серыми и зеленовато-серыми кварцево-глауконитовыми песками с прослоями (до 1 м) плотных глауконитовых песчаников, с редкими прослойками и линзочками серой глины. В алевритах определена нижнекампанская *Oxytoma cf. psilomonica* A.Ivanov в ассоциации с *Oxytoma cf. intermedia* A.Ivanov, *Руснодonte* sp., *Liostrea* sp., *Monticulina* sp., распространенными в верхнем сантоне - нижнем кампане. Вскрытая мощность нижнего кампана в скв.5 составляет 55 м.

В скв.4 литологический разрез существенно отличается от разреза скв.5.

Здесь в его нижней части вскрыты серые и темно-серые алевритистые глины видимой мощностью 22 м. В них определены фораминиферы зоны *Cibicides temirensis*, соответствующей верхам нижнего кампана [5]. Фораминиферы представлены характерными видами: *Cibicide temirensis* Vass. (вид-индекс), *Stensioina pommerana* Brotz., *Eponides biconvexus* Maril, *Osangularia cordieriana* (Orb.), *Gavelinella dainai* (Mjatl.), *Bolivinitella galeata* Vass., *Plectina convergens*

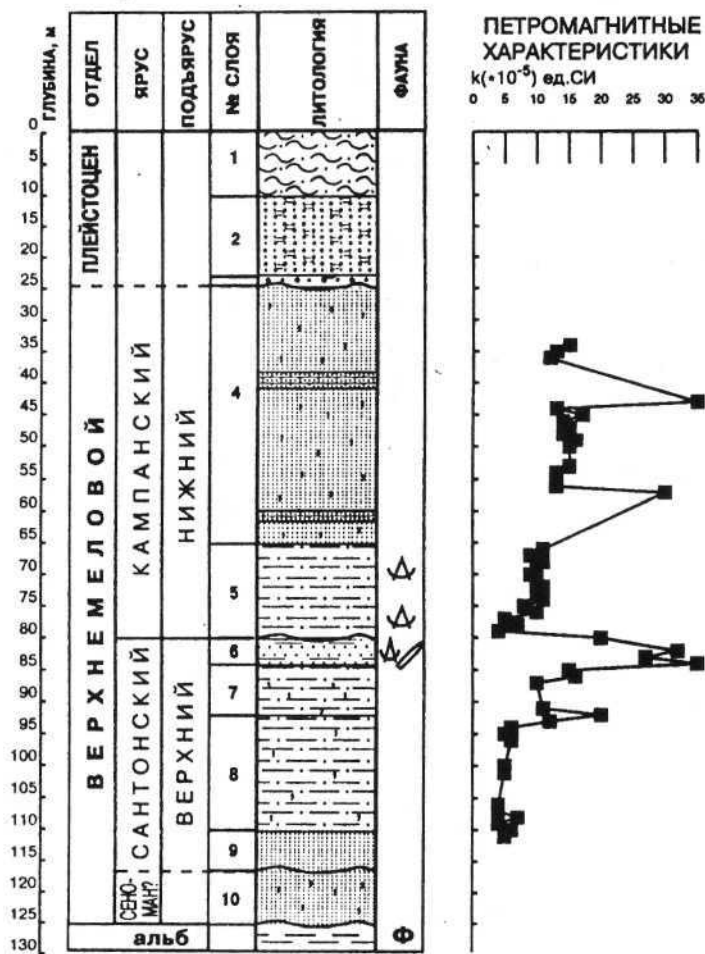


Рис.3. Магнитостратиграфический разрез верхнемеловых отложений скв.5 (с.Надеждино Пензенской области). Условные обозначения см. на рис.2

Brotz., *Cibicides eriksdalensis* (Brotz.) и другие, характерные для верхнего сантона. Совместно с ними и выше по разрезу обнаружены остатки верхнесантонских двустворчатых моллюсков: *Inoceramus patootensis* Loriol. и *Liostrea vegmaniana* (Orb.), а в верхней части разреза скв.5 - роостр белемнита *Actinocamas cf. verus* Miller. В скв.7 в средней части сантонских отложений отмечаются многочисленные радиолярии. Мощность верхнего сантона изменяется от 37 до 60 м.

(Kell.) и др. Помимо фораминифер в глинах встречаются многочисленные радиолярии.

Выше залегают пачка темно-серых глинистых слюдисто-глауконито-кварцевых песков с линзочками песчаников того же состава (мощность 7 м) и пачка светло-серых тонкозернистых, известковистых песков с алевритами (мощность 11 м). Их перекрывают сильно известковистые плотные алевритовые песчаники (мощность 1,5 м) с глауконитом и мелкими вкраплениями ($d = 2-3$ мм) фосфоритов.

Завершают разрез два литологически отличных интервала. Нижний представлен серыми известковистыми алевритовыми глинами (мощность 12 м), из которых определены фораминиферы: *Rzehakina volganica* Kuzn., *Angulogavelina stellaria* Vass., *Eponides frannei* Brotz., *Neoflabelina praereticulata* Hilt., *Osangularia navarroana* (Cushman) и др. Верхний (32 м) сложен серыми и темно-серыми некарбонатными алевритистыми глинами, переходящими в алевриты в верхней части. Из микрофауны глины содержат только радиолярии.

Эти два интервала по находкам микрофауны первоначально были отнесены Е.В.Мацневой к нижнему маастрихту. Однако данный фораминиферовый комплекс, включающий *Rzehakina volganica* Kuzn., имеет, как оказалось, более широкое стратиграфическое распространение: от верхов кампана до нижнего маастрихта. В расположенных рядом разрезах Саратовского Поволжья он встречается совместно с зональными видами *Belemnella licharewi* Jeletz. и *Belemnella lanceolata* (Schloth.) [1], которые, согласно последнему варианту верхнемеловой шкалы [6], являются зонами соответственно терминального кампана

и нижнего маастрихта. Эти выводы хорошо согласуются с полученными палеомагнитными данными.

Уровень магнитности кампанских отложений в целом невысок. По величине магнитной восприимчивости разрезы обеих скважин делятся на две части. В скв.5, в нижней алевритовой части, k пород изменяется от 5 до

$13 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ, а в верхней -песчаной, от 13 до $35 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ. Максимальные значения k отмечаются в глауконитовых песчаниках. В скв.4, напротив, более магнитны глины нижней пачки ($k = 15-18 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ), вышележащие пески, алевриты и алевролиты характеризуются постепенным увеличением k от 3-5 до $10-17 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ (рис.5). При этом значения J_n остаются близкими по всему разрезу, варьируя в целом в незна-

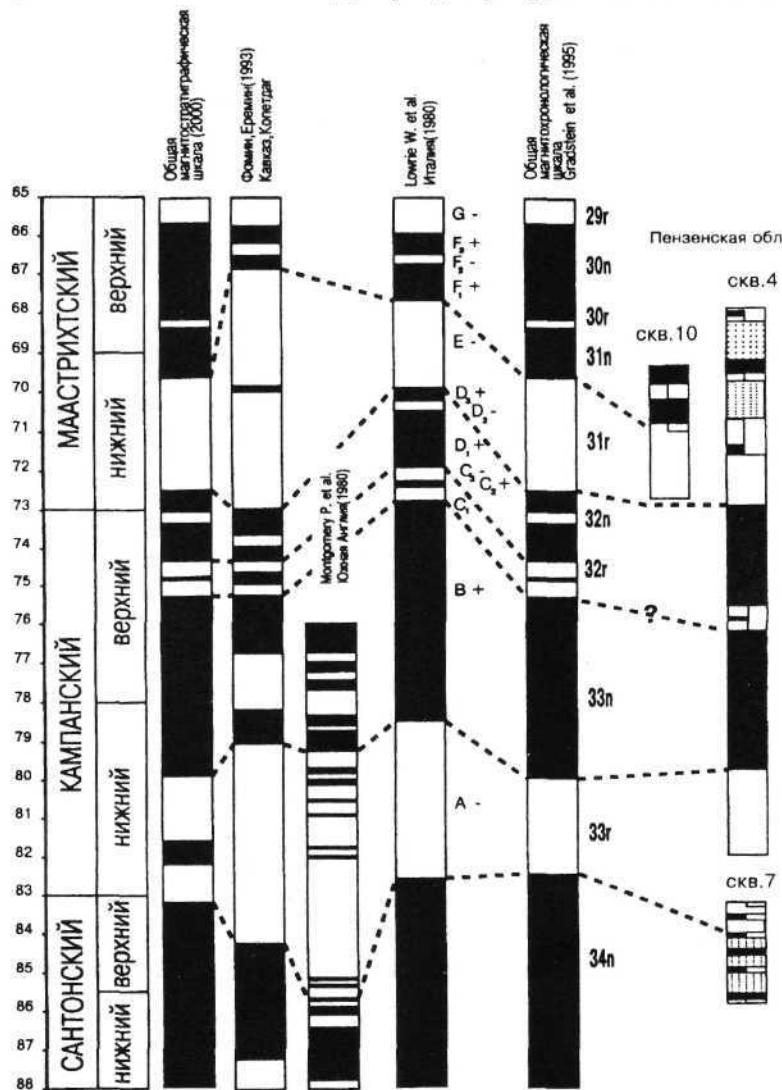


Рис.4. Сопоставление палеомагнитных разрезов верхнего мела Пензенской области с мировыми данными. Условные обозначения см.на рис.2

чительных пределах $0,2-0,5 \cdot 10^{-3}$ А/м. Таким различием в значениях кривых k и J_n подтверждаются, с одной стороны, малые и близкие концентрации в породах ферромагнитного материала, а с другой, возрастание вверх по разрезу концентраций парамагнитного глауконита. Этот вывод вполне согласуется с графиком поведения параметра J_{rs} , наименьшие значения которого (30-

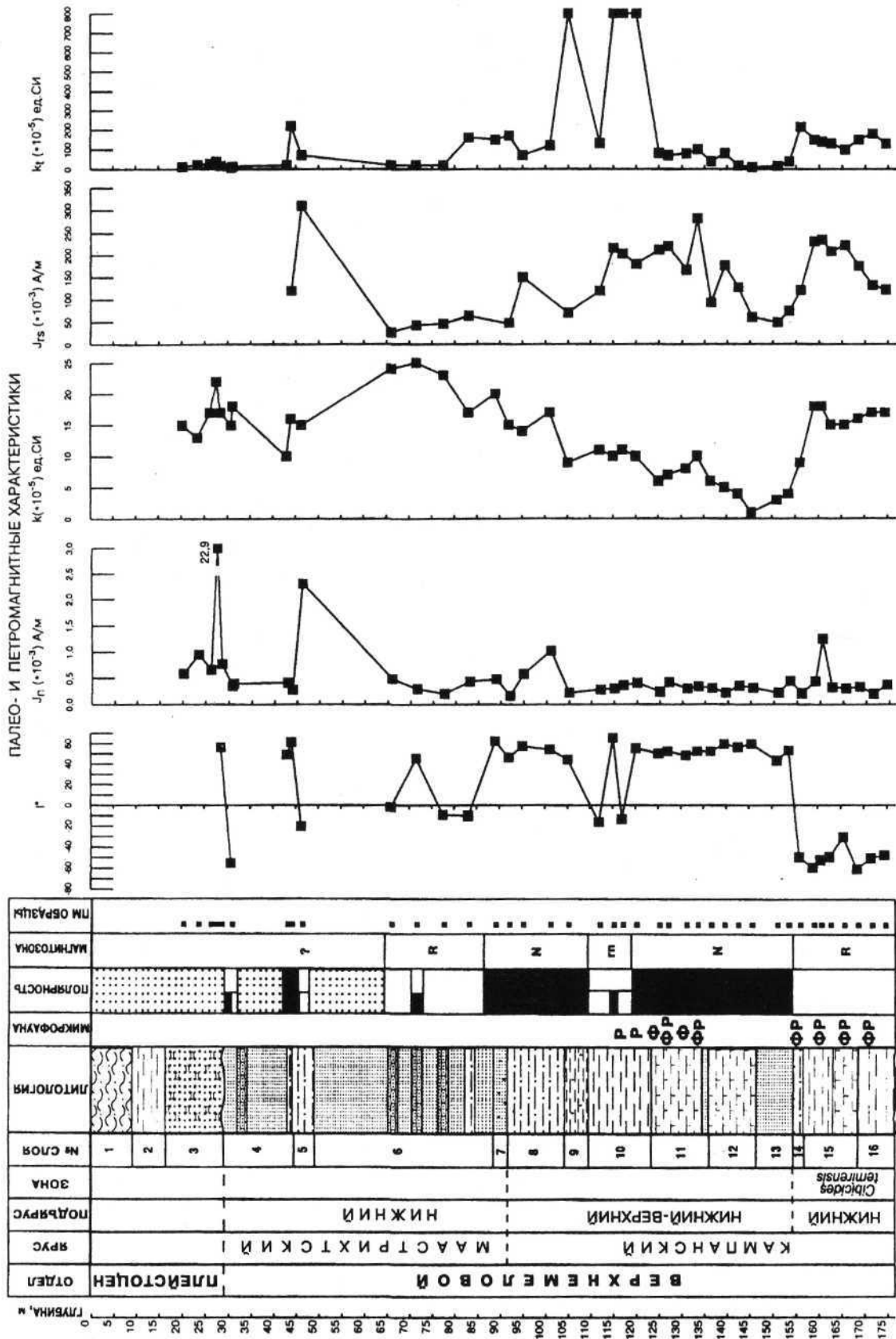


Рис.5. Магнитостратиграфический разрез кампан-маастрихтских отложений скв.4 (с.Телегино Пензенской области). Условные обозначения см. на рис.2

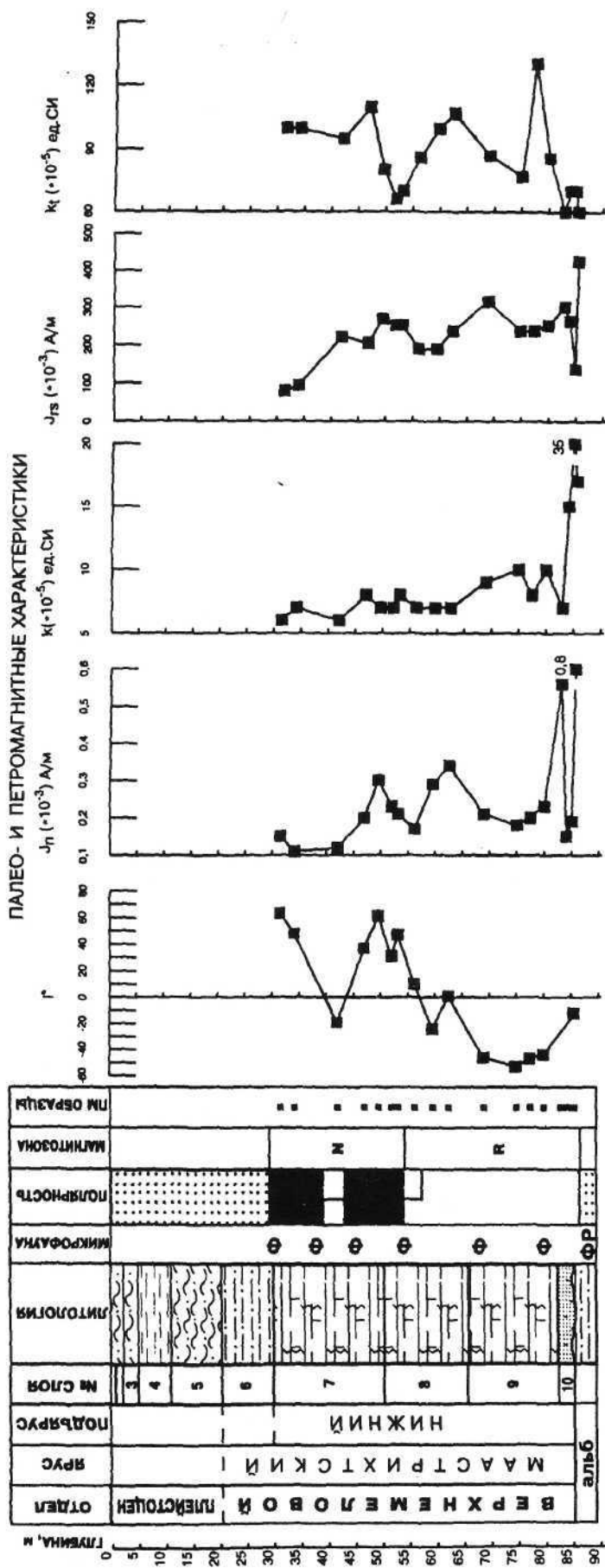


Рис.6. Магнитостратиграфический разрез мастрихтских отложений скв.10 (р.Пензятка, Пензенская область). Условные обозначения см. на рис.2

Геология

$70 \cdot 10^{-3}$ А/м) отмечаются в глауконитовых песчаниках, тогда как в глинах они достигают $200 \cdot 10^{-3}$ А/м. Кроме того, для некарбонатных глин характерны аномально высокие значения параметра kt : $800 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ на фоне $100-150 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ - это признак повышенных концентраций в породе пирита.

На палеомагнитный анализ в скв.4 отобрано 26 образцов. По 8 из них в нижней части разреза (глинистая пачка) выделяется зона обратной полярности (R_1) мощностью не менее 20 м, являющаяся аналогом хрона 33 г общей магнитохронологической шкалы (рис.4). Выше лежащие слои охарактеризованы доминирующей прямой намагнитченностью (63 м) с пг-микронтервалом в средней части. Подобная палеомагнитная зональность типична для кампанских отложений [8,9,11,16], в которых низы кампана характеризуются крупной зоной обратной полярности, а верхняя часть - преобладающей прямой полярностью с несколькими микроинтервалами обратного знака (рис.4).

Маастрихтский ярус

Вскрыт в скв.4 и 10, где представлен нижним подъярусом (рис.5,6). В скв.10 разрез образован ультрасмешанными известковисто-кремнистыми глинами и алевритами светло-серыми слюдястыми с содержанием цеолитов до 3-5 %. По всему разрезу встречен богатый комплекс фораминифер с характерными для нижнего маастрихта видами: *Rzehakina volganica* A.Kuzn., *Spiroplectamina suturalis* (Kal.), *Orbignyna ovata* Hag., *Anomalina pertusa* (Mars.), *Bolivina kalinini* Mjat., *Bolivinoidea draco* Mars. и др. Мощность отложений маастрихта в скв.10 достигает 60 м.

В скв.4 разрез сложен крупной (62 м) толщей зеленовато-серых, темно-зеленых глауконито-кварцевых и кварцевых песков с прослоями песчаников и редкими прослоями глин. Органических остатков эти отложения практически не содержат. И лишь на глубине 66 м обнаружены редкие, стратиграфически малоинформативные фораминиферы: *Lenticulina* sp., *Gyroidinoides soldanii* Orb., *Buliminella* ex gr. *carseyae* Plum, датирующие возраст отложений не точнее

позднемелового. К маастрихту толща отнесена по литологическим особенностям и стратиграфическому положению с учетом палеомагнитных данных.

В скв.10 маастрихтским отложениям свойственна очень слабая магнитность. Магнитная восприимчивость пород изменяется в пределах $4-12 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ и лишь в основании толща возрастает до $17-20 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ. Величина J_n варьирует в пределах $0,1-0,4 \cdot 10^{-3}$ А/м. В скв.4 магнитная восприимчивость достигает $15-23 \cdot 10^{-5}$ ед.СИ при $J_n = 0,2-0,5 \cdot 10^{-3}$ А/м.

На палеомагнитный анализ из маастрихтских отложений в скв.4 отобрано 10, а в скв.10 - 14 образцов. Палеомагнитные разрезы в обеих скважинах начинаются зонами обратной полярности, определенными по 3 образцам в скв.4 (23 м) и по 8 - в скв.10 (30 м). R-магнитозона уверенно сопоставляется с хроном 31 г общей магнитохронологической шкалы, расположенным в основании маастрихта (рис.4). В скв.4, в верхах маастрихтской толщи, выделяются два разрозненных интервала, отделенных друг от друга и от основного разреза большими перерывами в отборе (10 и 20 м соответственно), в которых нижний образец намагнитчен обратно, а верхний - прямо. В скв.10, в верхней половине разреза маастрихта, прослеживается 25-метровый интервал прямой полярности.

Таким образом, в результате комплекса исследований верхнемеловых отложений в скважинах Пензо-Муромского прогиба удалось идентифицировать отложения верхнего сантона, кампана и нижнего маастрихта. Объемы и стратиграфическое положение выделенных в разрезах скважин магнитозон сопоставлены с хронами общей магнитохронологической шкалы и с магнитозонами сводных разрезов Западного Копет-Дага, Кавказа и Европы.

Работа выполнена при финансовой поддержке программы "Университеты России" (проект 09.01.030), РФФИ (грант 00-05-64773), Министерства образования Российской Федерации (грант на проведение молодыми учеными научных исследований в ведущих научно-педагогических коллективах PD 02 1.5-483).

Л и т е р а т у р а

1. Бондарева М.В., Морозов Н.С. Верхнемеловые отложения междуречья Медведицы и Волги в пределах Саратовской области // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1970. - Вып.7. - Ч.1. - С.116-140.
2. Бондарева М.В. Распространение и микрофаунистическая характеристика маастрихтских отложений Саратовского Поволжья // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1970. - Вып.7. - Ч.1. - С.141-152.
3. Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. - Санкт-Петербург: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000. - 112с.

4. Молостовский Э.А., Храмов А.Н. Магнитостратиграфия и ее значение в геологии. - Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1997. - 180с.
5. Найдин Д.П., Беньямовский В.Н., Копаевич Л.Ф. Схема биостратиграфического расчленения верхнего мела Европейской палеобиогеографической области //Вестн. Моск. ун-та.- Сер.4. Геол.- 1984.- №5.- С.3-15.
6. Олферьев А.Г., Алексеев А.С. Общая шкала верхнего отдела меловой системы //Стратиграфия. Геологическая корреляция.- 2002.- Т.10.- №3.- С.66-80.
7. Палеомагнитология /Под ред. А.Н.Храмова.- Л.: Недра, 1982.- 312с.
8. Фомин В.А., Еремин В.Н. Магнитостратиграфия верхнемеловых отложений южных районов СССР //Вопросы стратиграфии палеозоя, мезозоя и кайнозоя /Под ред. Г.В.Кулевой и В.Г.Очева.- Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 1993.- С.134-142.
9. Фомин В.А., Еремин В.Н. Магнитостратиграфическая корреляция сантон-кампанской R-магнитозоны в разрезах Северного Кавказа и Западного Копет-Дага //Труды НИИ геологии СГУ. Новая серия. Т.1.- Саратов: Изд-во ГосУНЦ "Колледж", 1999.- С.79-84.
10. Cande S.C., Kent D.V. A New Geomagnetic Polarity Time Scale for the Late Cretaceous and Cenozoic //Journal of geophysical research.- V.97.- №10.- 1992.- P.13,917-13,951.
11. Gradstein F.M., Asterberg F.P., Ogg J.G. et al. A Triassic, Jurassic and Cretaceous Time Scale //Geochronology Time Scale and Global Stratigraphic Correlation, SEPM Special Publication.- №54.- 1995.- P.95-126.
12. Hambach U. Magnetostratigraphie in der borealen Kreide. Palaeomagnetische Untersuchungen an Profilen des Barreme bis Maastricht aus England, NW-Deutschland und Polen. - UNI Press, Hochschulschriften, Bd. 38, Abt. Geophysic., 1992. - Muenster-Hamburg, Lit Verlag - 135 S.
13. Leahy G.D., Lerbekmo J.F. Macrofossil magnetobiostratigraphy for the upper Santonian - lower Campanian interval in the Western Interior of North America: comparisons with European stage boundaries and planktonic foraminiferal zonal boundaries //Can. J. Earth Sci.- 1995.- V.32.- P.247-260 .
14. Lowrie W., Channell J.E.T., Alvarez W. A Review of Magnetic Stratigraphy Investigations in Cretaceous Pelagic Carbonate Rocks //J. Geoph. Res., 1980.- V.85.- №B7.- P.3597-3605.
15. Montgomery P., Hailwood E.A., Gale A.S., Burnett J.A. The Magnetostratigraphy of Coniacian-Late Campanian chalk sequences in southern England //Earth and Planet. Sci. Lett.-1998.- V.156.- P.209-224.
16. Ogg J.G. Magnetic Polarity Time Scale of the Phanerozoic //Global Earth Physics.- 1995.- P.240-270.
17. Pechersky D.M., Naidin D.P., Molostovsky E.A. The Santonian-Campanian reversed polarity magnetozone and the Late Cretaceous Magnetostratigraphical time-scale //Cret. Res. 1983.- V.4.- P.251-257.

УДК 550.831:551.24(470.64)

© В.Н.Розенберг, Ю.Н.Кальнов, А.Ю.Зенин, 2003

К результатам гравиметрической съемки в Кабардино-Балкарии

В.Н.Розенберг, Ю.Н.Кальнов, А.Ю.Зенин (НПП "Гравиразведка")

Территория Кабардино-Балкарии наиболее слабо изучена в пределах Терско-Каспийского прогиба (ТКП), она граничит с такими нефтедобывающими регионами, как Ставрополье и Чечено-Ингушетия.

На западном продолжении Терского антиклинория, правда, выявлены несколько залежей в отложениях меловой системы и отдельных горизонтов верхней юры, однако по прогнозам [1] и по аналогии с соседними окружающими районами высокоперспективными следует считать коллекторы практически всего осадочного чехла. Перспективны и во многом не изучены и бортовые зоны прогиба, где предполагается развитие ловушек различного генезиса, в том числе и органогенных объектов юрского возраста. По результатам ранее проведенных работ на Ахлово-Арак-Далатарекском участке (В.Н.Розенберг и др., 2001) выявлена прямая связь гравиметрических аномалий со структурным планом палеоген-меловых отложений не только на

зональном уровне, но и непосредственно с отдельными локальными структурами, закартированными сейсморазведкой (и подтвержденными бурением).

В 2001 г. в пределах южной бортовой зоны ТКП на площади Аргуданского выступа выполнена высокоточная гравиметрическая съемка масштаба 1:25 000 по квазилинейным профилям по сети 500x200 м и 200x200 м. Среднеквадратическая погрешность вычисления аномалий силы тяжести в редукции Буге составила $\pm 0,06$ мГал. Учитывая неравномерное размещение и изломанность сейсмических профилей, пункты гравиметрической съемки служат также для заполнения образующегося межпрофильного пространства.

Обработка и интерпретация гравиметрических и других геолого-геофизических материалов включала качественные и количественные, монометодные и комплексные способы и методики. В связи с недостаточностью имеющейся