

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РСФСР ПО НАУКЕ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ
САРАТОВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО

№
155-891

УДК 551.7.03

В.Н.Ерёмин, А.Ю.Гужиков

МАГНИТОСТРАТИГРАФИЯ АПТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РСФСР ПО НАУКЕ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ
САРАТОВСКИЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО

№
155-В91

УДК 551.7.03

В.Н.Ерёмин, А.Ю.Гужиков

МАГНИТОСТРАТИГРАФИЯ АПТСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

В представлениях об аптской части магнитостратиграфической шкалы давно накопились принципиальные противоречия, которые требуют объяснения. К таковым относятся: существование с одной стороны общепризнанной и устоявшейся точки зрения о магнитостратиграфической шкале аптского яруса, как о интервале преимущественно прямой полярности (1, 2, 3, 4 и др.), с другой стороны - данные Г.А.Поспеловой (5), Т.А.Исмаил-Заде (6) и др. о сравнительно сложном характере магнитной зональности яруса. К последним недавно добавились материалы по морскому бурению (7, 8, 9), свидетельствующие о наличии в пределах яруса до 8 интервалов обратной полярности.

Разные варианты шкалы линейных магнитных аномалий согласованно дают представление об аптском ярусе, как о интервале устойчивой прямой полярности и укладываются в рамки первой точки зрения. Однако и здесь существуют свои, на первый взгляд, частные, проблемы. Речь идет о местоположении аномалии обратной полярности под индексом "M0". В коксовской шкале (4) она помещена в основание апта, на границу с барремом, в то время как в представлениях Ларсона и Хайдла аномалия "M0" наблюдается в средней части яруса (10).

На наш взгляд главной причиной, в силу которой оставалась незыблемой версия о преобладающей прямой полярности в аптское время, является та, что ни в одной из публикаций, содержащих сведения о сложном палеомагнитном строении яруса (5, 6, 7, 8, 9), не приводились материалы о точном стратиграфическом местоположении магнитозон обратной полярности

и (или) был неизвестен их возрастной объем.

С другой стороны эффект довлеющей прямой полярности в аптской части шкалы не выглядит так уж безупречно с точки зрения методологии палеомагнетики. Прямая полярность ошибочно могла быть зарегистрирована по целому ряду причин: в разрезах континентов - из-за регионального перемагничивания пород, особенно в пределах складчатых областей, где и получена подавляющая доля палеомагнитных определений; из-за фрагментарности, как физической, так и стратиграфической, разрезов; из-за редкого опробования последних и др.; в аномалийных океанических профилях - из-за эффекта ложных аномалий, обусловленных рельефом дна, или влиянием базитов третьего слоя, или из-за других причин, подробно анализируемых в (II).

С учетом перечисленных данных авторы выбрали объектом исследований два опорных Кавказских разреза яруса, в которых имелась возможность надежно привязать палеомагнитные зоны к аммонитовым подразделениям стратиграфической шкалы.

Изучены два разреза яруса: у г. Кисловодска и у с. Гергебиль (Дагестан) (рис. I). Местоположение основных возрастных границ было указано непосредственно на Кисловодском разрезе сотрудником кафедры исторической геологии МГУ Е. Ю. Барабошкиным, на Гергебильском - доцентом Грозненского нефтяного института Ю. П. Смирновым.

Разрез у г. Кисловодска представлен преимущественно песчаниками от мелко- до грубозернистых, алевролитами и глинами. Разрез насыщен остатками фауны, в том числе и аммонитов, согласно которым уверенно датированы все биозоны

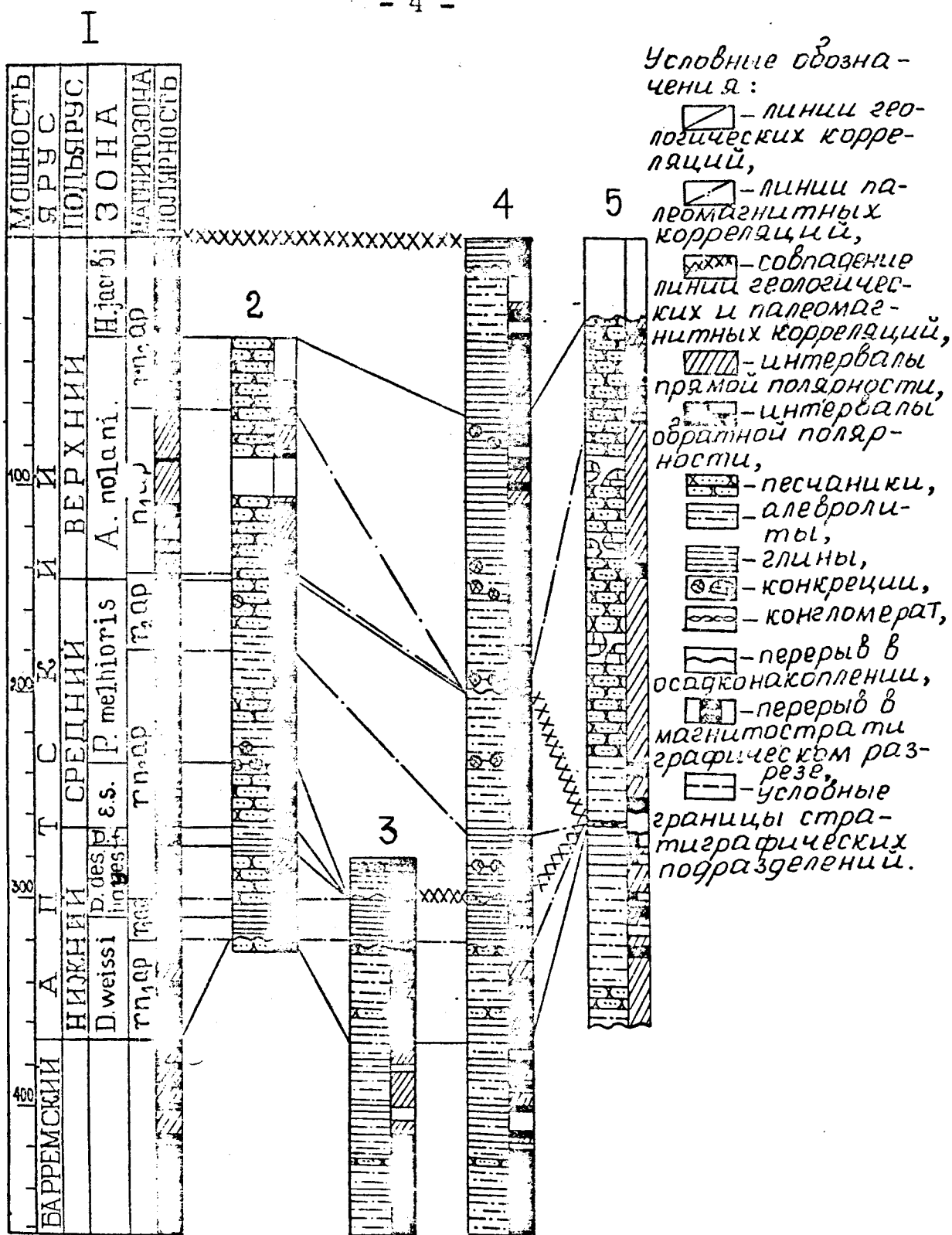


Рис. 1 Магнитографика алтских отложений Северо-Кавказской области. Магнитографикальные разрезы: I — сводный разрез, 2 — г. Кисловодск, 3, 4 — г. Державин (Дагестанская АССР), 5 — р. Урух (Северо-Осетинская АССР).

аптского яруса, выделяемые на Юге СССР, за исключением *Matheronites redzewskyi*, отложения которой в разрезе отсутствуют и, выделяемой условно, по стратиграфическому положению, биозоны *Dufrenoyia furcata* (I2, I3, I4).

Мощности опробованных отложений, по нашим данным, составляют: для нижнего апта - 40 м, для среднего - 120 м и для нижней биозоны верхнего апта - 110 м.

По скалярным магнитным характеристикам (I_n, \mathcal{H}) разрез, практически, не дифференцирован. С учетом фоновых значений I_n ($0,5 \cdot 10^{-3}$ А/м) и \mathcal{H} ($8 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ) несколько пониженными значениями \mathcal{H} (до $2 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ) отличаются песчаники из верхней части биозоны *Acanthohoplites nolani*.

Гергебильский разрез представлен алевролитово-глинистой толщей. Редкие слои мелкозернистых песчаников встречаются лишь в ее нижней части. Аптский возраст верхних 355 м отложений установлен по остаткам руководящих аммонитов и сомнений не вызывает (I4, I5, I6). Нижележащие 70 м разреза большинство исследователей, (кроме Т.А.Мордвилко (I6), которая относит их к нижнему апту), относит к барремскому ярусу (I4, I5). Подстилающие их отложения (110 м) единодушно датируются барремским возрастом. Внутри аптской толщи по остаткам руководящей фауны уверенно определены отложения среднеаптской биозоны *Parahoplites melchioris* и верхнеаптского подъяруса. Нижняя биозона среднего апта (*Epichebonisceras subnodosocostatum*) выделяется условно, по стратиграфическому положению (I4). Спорным остается вопрос о возрасте 140-метровой толщи, заключенной между последними находками *Parahoplites melchioris* Ant. и первыми - *Acanthohop-*

lites nolani Seun. Одни авторы определяют его как средне-аптский (I5), другие - как верхнеаптский (I4, I6). В разрезе установлены три перерыва в осадконакоплении. Два нижних однозначно установлены по наличию фосфоритовых горизонтов с переотложенной фауной позднего баррема и нижнего апта. Заключенные между ними глины все исследователи единодушно относят к нижнеаптскому подъярсу. При этом В.В. Друшиц ограничивает его объем только этими глинами (I4), Ю.П. Смирнов добавляет к ним еще 18 м вышележащих отложений, а Т.А. Мордвилко считает, что к нижнему апту, кроме рассматриваемой глинистой пачки, дополнительно относятся 70 м нижележащих отложений. В.В. Друшиц отмечает наличие слоя микроконгломерата на уровне последних находок *Parahoplites melchioris* Anth., что свидетельствует о существовании в разрезе третьего перерыва.

Палеомагнитное опробование из нижней (баррем-нижнеаптской) части разреза было выполнено в двух точках наблюдения, расположенных на обоих крыльях структуры.

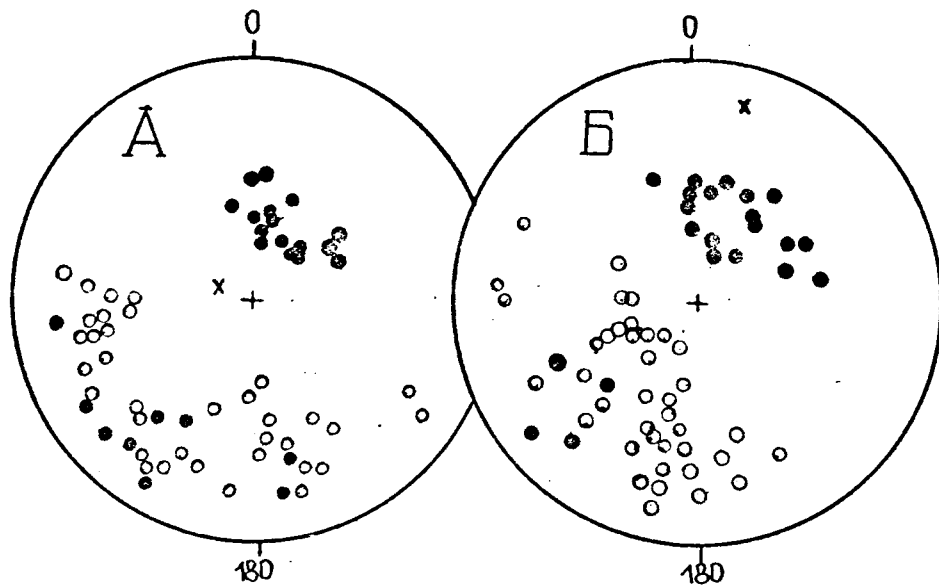
По скалярным магнитным характеристикам отложения обнаруживают заметную дифференциацию лишь в нижней части разреза. С учетом фоновых значений \mathcal{H} ($12,6 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ) и I_n ($0,45 \cdot 10^{-3}$ А/м) повышенной магнитностью обладают: 45-метровая пачка глин и алевролитов располагающаяся над тремя сближенными пластами песчаников, приблизительно, в 50 м ниже первого фосфоритового горизонта. На этих уровнях величины \mathcal{H} и I_n изменяются соответственно от $30 \cdot 10^{-5}$ до $52 \cdot 10^{-5}$ ед. СИ и от $2,4 \cdot 10^{-3}$ до $3,0 \cdot 10^{-3}$ А/м.

Объем изученной коллекции составляет 487 ориентированных штуфов. Интервал опробования в разрезах варьировал от 1 до 3 м. Каждый штуф распиливался на 4-6 кубиков с размером ребра 24 мм.

Перед измерениями коллекция выдерживалась в положении "in situ" в течение 30-45 суток. Магнитные измерения велись на модернизированных приборах ИОН-1 с рабочей пороговой чувствительностью $4-5 \cdot 10^{-5}$ А/м и на серийном приборе ИМВ-2. Достоверность результатов контролировалась повторными выборочными замерами кубиков-дублей магнитнестабильных пород на магнитометрах IR-4 в палеомагнитной лаборатории ГИН АН СССР.

Из комплекса лабораторных исследований выполнены магнитные термочистки проб в диапазонах от 100°C до 500°C , чистки магнитным полем в диапазонах от 2 до 32 кА/м, чистки ультразвуком. В результате выделены стабильные направления естественной остаточной намагниченности (ЕОН), давшие основу для построения сводной магнитостратиграфической колонки яруса (рис. 2). Имеются определенные свидетельства в пользу древнего возраста выделенного компонента ЕОН: получен положительный результат при его тестировании на доскладчатый возраст: установлена независимость полярности ЕОН от вещественного состава и от скалярных магнитных характеристик пород; доказано соответствие распределения направлений намагниченности распределению Фишера.

Магнитостратиграфический разрез аптского яруса у г. Кисловодска образован четырьмя магнитозонами: двумя - обратной, одной - переменной и одной - прямой полярности. Сразу выше пачки "красных камней" барремского возраста расположена

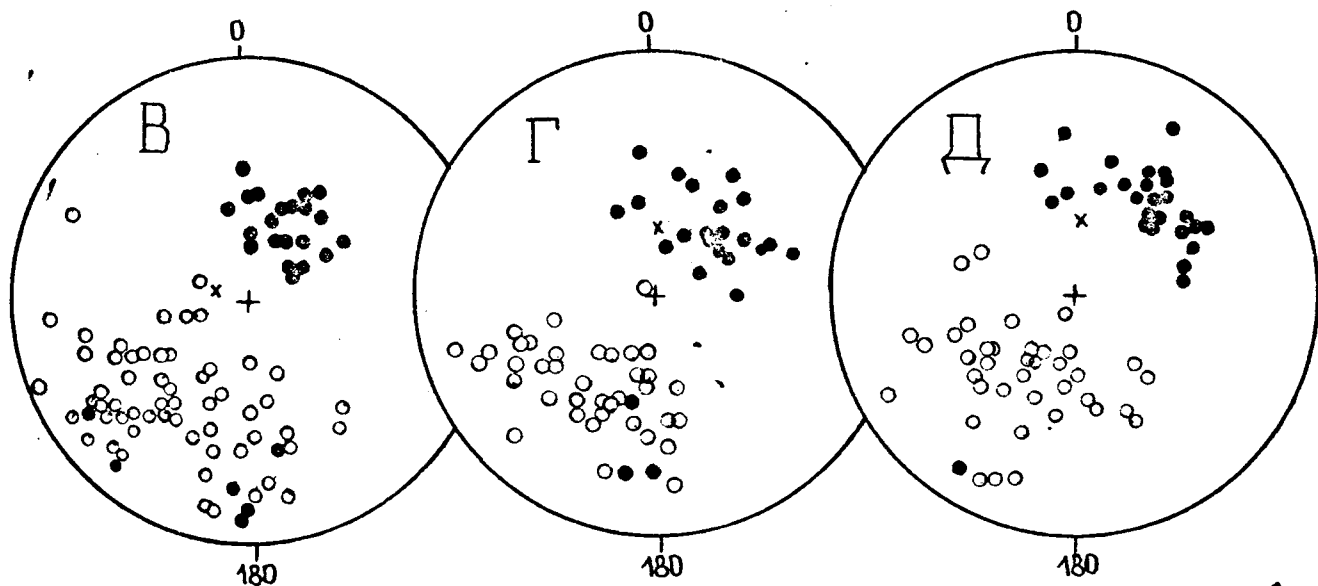


$D_{cp} = 212^\circ$
 $J_{cp} = -20^\circ$
 $K = 4$
 $N = 47$

$D_{cp} = 25^\circ$
 $J_{cp} = 57^\circ$
 $K = 26$
 $N = 17$

$D_{cp} = 216^\circ$
 $J_{cp} = -35^\circ$
 $K = 4$
 $N = 44$

$D_{cp} = 43^\circ$
 $J_{cp} = 49^\circ$
 $K = 14$
 $N = 19$



$D_{cp} = 216^\circ$
 $J_{cp} = -31^\circ$
 $K = 5$
 $N = 43$

$D_{cp} = 28^\circ$
 $J_{cp} = 52^\circ$
 $K = 25$
 $N = 21$

$D_{cp} = 214^\circ$
 $J_{cp} = -31^\circ$
 $K = 5$
 $N = 45$

$D_{cp} = 45^\circ$
 $J_{cp} = 49^\circ$
 $K = 14$
 $N = 28$

$D_{cp} = 212^\circ$
 $J_{cp} = -42^\circ$
 $K = 5$
 $N = 43$

$D_{cp} = 32^\circ$
 $J_{cp} = 45^\circ$
 $K = 21$
 $N = 31$

Рис 2. Распределение направлений γ_n^a в отложениях разрезов у с. Гергебиль: А, Б - баррема - нижнего алта, В - среднего и верхнего алта, у г. Кисловодска: Г - нижнего алта, Д - среднего и верхнего алта.

магнитозона обратной полярности, стратиграфически эквивалентная биозоне *Deshayesites weissii* нижнего апта. R-зона охватывает так же самые низы биозоны *D. deshayesi*. Следует иметь ввиду, что нижние горизонты r-магнитозоны из-за перерыва в осадконакоплении остались пока не изученными. Ее мощность составляет 20 м.

Далее разрез наращивается крупной зоной переменной полярности, отвечающей биозонам *D. deshayesi*, *Dufrenoya furcata*, *Epicheloniceras subnodosocostatum* и нижней половине *Parahoplites melchioris* нижнего и среднего апта. В общей сложности в магнитозоне можно выделить не менее чем 16 интервалов с прямой и обратной полярности, при заметном преобладании последних. Мощность r_n-зоны около 145 м.

Выше разрез продолжается магнитозоной обратной полярности, приуроченной к верхней части биозоны *P. melchioris* среднего апта, мощностью около 40 м. Нижняя часть верхнеаптских отложений в составе двух третей объема биозоны *Asanthoplites polani* охвачена магнитозоной прямой полярности, мощностью около 85 м. Ее структура осложнена тремя-четырьмя подчиненными маломощными r-субзонами.

Палеомагнитное строение Гергебильского разреза в целом обнаруживает аналогичные закономерности. Заведомо нижнеаптская глинистая пачка, расположенная между двумя фосфоритовыми прослоями и принадлежащая биозонам *D. weissii* и *D. deshayesi*, охвачена магнитозоной обратной полярности мощностью около 20 м.

Выше лежащая магнитозона переменной полярности охватывает низы среднего апта и имеет, по сравнению с Кисловодским

разрезом, резко сокращенную мощность (45 м). В то же время следующая по разрезу магнитозона обратной полярности, охватывающая породы с остатками *P. melchioris* и ограниченная сверху прослоем микроконгломерата, сопоставима по мощности (60 м) с аналогичной г-зоной Кисловодского разреза.

Подобное сочетание в Гергебильском разрезе мощностей магнитозон наводит на мысль о выпадении из его объема значительной части ниже-среднеаптской гп-зоны. Точный стратиграфический диапазон этой части удалось установить, используя материалы по термокаппаметрическому изучению аптских пород в Кисловодском, Гергебильском и Акушинском разрезах.

В Кисловодском и Акушинском разрезах на графиках термокаппы к верхам биозоны *P. melchioris* приурочен аномальный интервал с двумя характерными максимумами (рис. 3). В Гергебильском - этот же, легко опознаваемый, аномальный участок термокаппы охватывает, частично, отложения, уверенно датированные биозонной *P. melchioris* и полностью нижележащую 18-метровую толщу, условно относимую к биозоне *E. subnodosocostatum*.

Корреляция отложений, охваченных аномальными значениями термокаппы, дает основание утверждать, что в Гергебильском разрезе отсутствуют отложения верхов зоны *D. deshayesi*, полностью зон *Duf. furcata* и *E. subnodosocostatum* и низов зоны *P. melchioris*.

Выше прослоя самого верхнего микроконгломерата Гергебильский разрез продолжается очень крупной магнитозонной переменной полярности (220 м), состоящей по крайней мере из

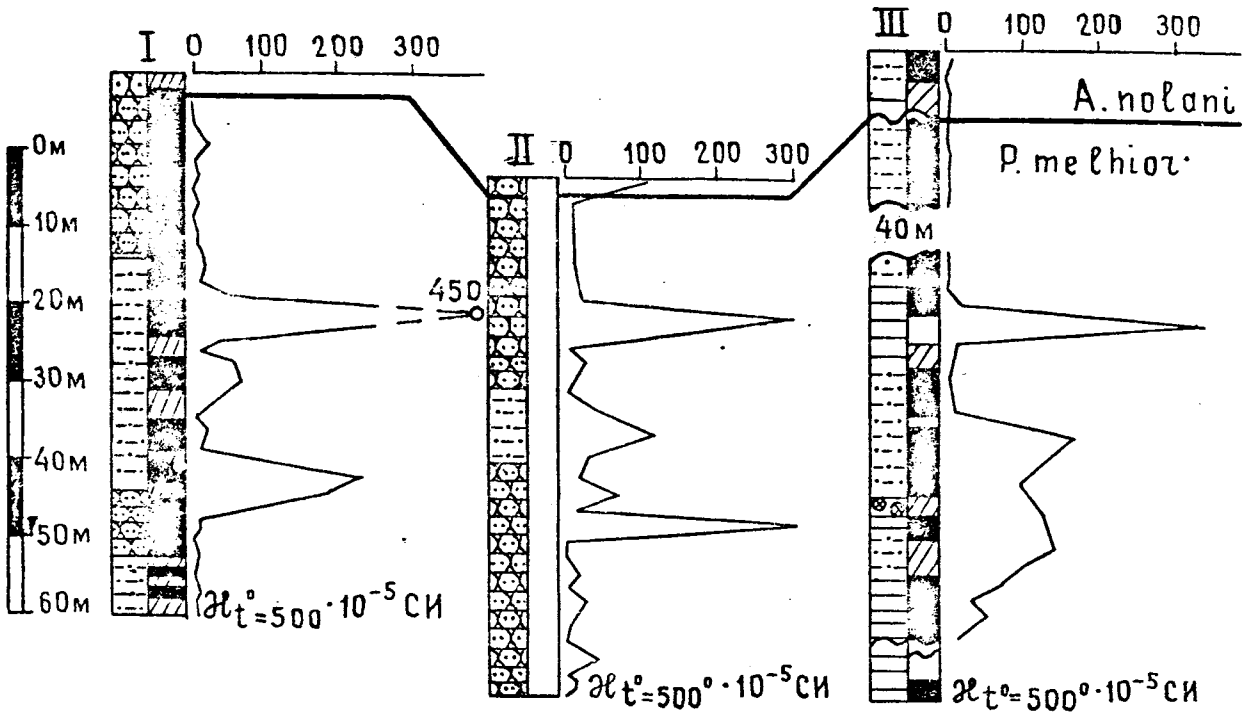


Рис. 3 Сопоставление термокапты горных пород в разрезах Кисловодск (I), Акуша (2), Державиль (3).

10 п- и 9 г-интервалов. Она охватывает отложения биозон *A. polani* и *Hurasantochorlites jacobii* верхнего апта. В связи с тем, что в Гергебильском разрезе отсутствуют аналоги п-магнитозоны из основания биозоны *A. polani* можно сделать предположение, что эта ее часть попадает в перерыв в осадконакоплении, фиксирующийся на границе среднего и верхнего апта.

Остановимся подробнее на проблеме проведения в изученных разрезах баррем-аптской границы, используя для этого данные по каппаметрии пород в Кисловодском, Гергебильском и Акушинском разрезах.

Палеомагнитная колонка нижеаптских отложений в Акуше, практически, из-за сложной зональности несопоставима с магнитостратиграфическими разрезами Кисловодска и Гергебиля, тем более что в последних имеются явные свидетельства размыва в предполагаемом основании апта. Зато исследование магнитной восприимчивости (\mathcal{H}) пород, слагающих разрезы, обнаружило характерное ^{её}поведение, в виде двух уровней повышенных значений на вертикальном графике: верхнего - узкого и нижнего - широкого. Эти максимумы прослеживаются в двух точках наблюдения Гергебильского разреза, в Акушинском и, возможно, только верхний из них в Кисловодском разрезе (рис.4).

Местоположение верхнего уровня в Акушинском разрезе совпадает с находками остатков аптских аммонитов *Deshayesites aff. weissii* Neum. et Uhl. (I4) и, поэтому, корреляция отложений, охваченных аномальными значениями, дает

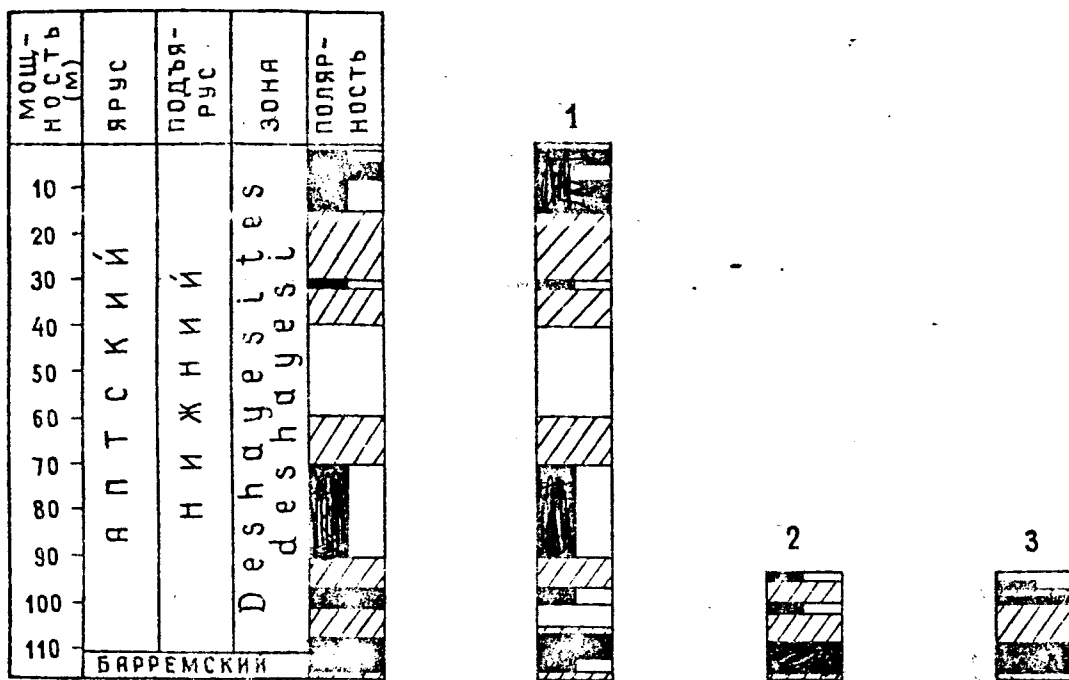


Рис 5. Сводный палеомагнитный разрез нижнеаптских отложений Поволжья. 1 - окрестности г. Саратова (Соколова гора), 2 - г. Сенгилей, Ульяновская обл., 3 - г. Сенгилей (лабораторная обработка М. П. Баженова, ГНИ АН СССР).

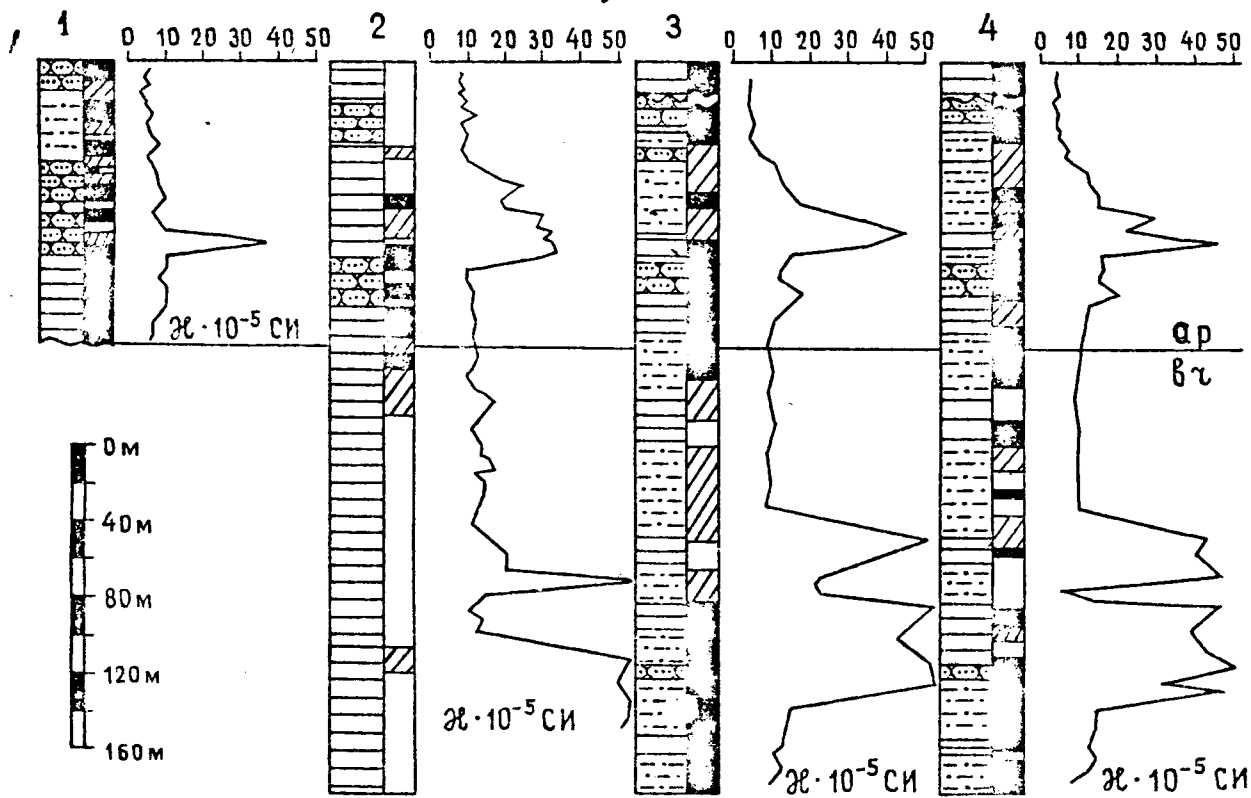


Рис 4. Сопоставление магнитной восприимчивости отложений в разрезах Кисловодск (1), Акуша (2), Сергеевль (3), (4).

основания для их отнесения в Гергебильском разрезе к биозоне *D. weissii* нижнего апта.

Факт выпадения в Гергебильском разрезе крупной магнитозоны *n*-полярности, которая соответствует, по крайней мере, нижней части биозоны *Acanthohoplites polani*, интерпретируется как отсутствие в нем отложений соответствующего возраста. В то же время палеомагнитная структура верхнеаптской части Гергебильского разреза, чрезвычайно схожа с палеомагнитным строением верхней части магнитостратиграфического разреза р.Урух (II) (рис. 1), что является дополнительным свидетельством в пользу точки зрения на отсутствие низов верхнеаптских отложений в Гергебиле.

Таким образом, полученные по Кавказскому региону материалы подтверждают точку зрения о сложной палеомагнитной зональности отложений аптского яруса. Впервые в истории создания магнитостратиграфической шкалы полярную характеристику получили породы зональных стратиграфических подразделений практически всего объема яруса. Имеющиеся в палеомагнитной лаборатории НИИ Геологии при Саратовском госуниверситете данные (II, I7) по платформенным разрезам Поволжья (рис. 5) не противоречат концепции знакопеременной полярности по крайней мере для нижнего апта.

Использование комплекса палео- и петромагнитных данных позволило провести в Кисловодском и Гергебильском разрезах корректировку местоположения ряда подъярусных и зональных границ и оценить геологическую полноту аптской толщи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Печерский Д.М. "Палеомагнетизм и палеомагнитная корреляция мезозойских отложений Северо-Востока СССР" // Палеомагнитная и биостратиграфическая характеристика некоторых спорных разрезов Мезозоя и Кайнозоя севера Дальнего Востока. - Магадан, 1970. С. 58-99.

2. Ржевский Ю.С. Исследования естественной остаточной намагниченности осадков Нижнего Мела Таджикской депрессии с целью выявления перспектив её использования для решения некоторых вопросов тектоники: Автореферат диссертации ... канд. геол.-мин.наук. - Л., 1968. - 27 с.

3. Назаров Х.М., Ювшанов А., Давтян М.Т. Палеомагнитные исследования горных пород Юго-Восточной Туркмении по кернам буровых скважин. // Главное геомагнитное поле и проблемы палеомагнетизма. - М.: АН СССР, 1976. - Ч.3. - С.71.

4. A geologic time scale. / Harland W., Cox A., Llewellyn P. et al. - Cambridge, Cambridge University Press, 1982. - 131p.

5. Поспелова Г.А. Палеомагнитная шкала юрского-раннемелового времени. // Палеомагнетизм Мезозоя и Кайнозоя Сибири и Дальнего Востока. - Новосибирск, 1976. - С.27-46.

6. Исмаил-Заде Т.А., Мирзалиев Р.Г. Магнитное поле в аптском ярусе. // II Всесоюзный съезд. "Постоянное геомагнитное поле, геомагнетизм горных пород и палеомагнетизм." Тезисы докладов. - Тбилиси, 1981, - Ч.2. - С.128.

7. ^a S^uyre W.O. Preliminary report on the poleomagnetism of aptian and albian limestones and trachytes from the mid-pacific mountains and Hess Rise, Deep Sea Drilling Project leg 62. // Init. Repts. PSDP. - 1981. - Vol. 62. - P.983-994.

8. Hailwood E.A. Hamilton N., Morgan G.E. Magnetic polarity dating of tectonic events at passive continental margins. // Phil. Trans., Royal. Soc. (s.A.). - 1980. - T.294. - P.139-208.

9. Keating B.H., Helsky C.E. Paleomagnetic results from DSDP Hole 391 C and the magnetostratigraphy of Greataceous sediments from the Atlantic ocean floor. // Ynit.Repts.DSDP, 1978. - Vol. 44. - P.523-528.

10. Larson R.L., Hilde T.W.C. A revised time scale of magnetic reversals for the Early Cretaceous and Late Jurassic. // J. Geophys. Res., 1975. - Vol. 80. - P.2586-2594.

II. Молоствовский Э.А. Шкала магнитной полярности Мезозоя и Кайнозоя и её значение для стратиграфии: Диссертация... доктора геол.-мин.наук. - Саратов, 1986. - 401 с.

12. Друшиц В.В., Михайлова И.А. Биостратиграфия Нижнего Мела Северного Кавказа. - М.: Изд. МГУ, 1966. - 190 с.

13. Мордвилко Т.А. Нижнемеловые отложения Северного Кавказа и Предкавказья. - М.: Изд. АН СССР, 1960. - Т.1. - 239 с.

14. Нижний Мел Юга СССР. - М.: Наука, 1985. - 224 с.

15. Меловые отложения обрамления Каспийского моря. - М.: Наука, 1980. - 241 с.

16. Мордвилко Т.А. Нижнемеловые отложения Северного Кавказа и Предкавказья. - М.: Л.: Изд. АН СССР, 1962. - Т.2. - 295 с.

17. Гришанов А.Н. Палеомагнитный разрез меловых отложений Саратовского Правобережья. // Вопросы геологии Южного Урала и Поволжья. - Саратов: Изд. СГУ, 1984. - с.56-62.

Печатается в соответствии с решением заседания
Учёного Совета НИИ Геологии при Саратовском
государственном университете от 5 июня 1990 года

В печать 29.12.90

Тир. /

Зак. 32792

Производственно-издательский комбинат ВИНТИ
Люберцы, Октябрьский пр., 403