

6.2014

ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ ВЕСТНИК

TEMA HOMERA:

**ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ НЕФТИ И ГАЗА
В ОТЛОЖЕНИЯХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ 13**



АНИЗОТРОПИЯ МАГНИТНОЙ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ПОГРАНИЧНОГО ИНТЕРВАЛА БЕРРИАСА-ВАЛАНЖИНА У С. ЮЖНОЕ (ВОСТОЧНЫЙ КРЫМ) КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ОТНОСИТЕЛЬНОГО ВОЗРАСТА ПОСЛЕДНИХ ДЕФОРМАЦИЙ ГЛИН И СТЕПЕНИ ИХ ПЛАСТИЧНОСТИ

В.А. Грищенко, М.И. Багаева (СГУ)

Изучению магнитных текстур горных пород с целью выяснения особенностей вещественного состава и реконструкций формирования пород уделяется во всем мире в настоящее время много внимания как перспективному направлению в плане получения важной и нетривиальной геологической информации. В осадочных толщах магнитные текстуры могут быть связаны с гидродинамикой среды осадконакопления, тектоническими или/и атектоническими деформациями отложений и другими факторами седиментогенеза и эпигенеза [3–10].

При палеомагнитных исследованиях чаще всего в качестве индикатора магнитной текстуры служит анизотропия магнитной восприимчивости (АМВ) – данные о магнитной восприимчивости (K) пород, измеряемой по разным направлениям. Данные по АМВ образца традиционно представляются в виде трехосного эллипсоида (рис. 1) с максимальной (длинной) $K1$, промежуточной (средней) $K2$ и минимальной (короткой) $K3$ осями [7]. При геологической интерпретации материалов АМВ анализируются стереограммы проекций осей магнитных эллипсоидов, конфигурация которых обусловлена различными особенностями формирования пород. Также по значениям осей рассчитывают многочисленные параметры, характеризующие степень анизотропии, форму зерен и другие черты магнитной текстуры.

В 2010–2012 гг. в рамках комплексного био- и магни-

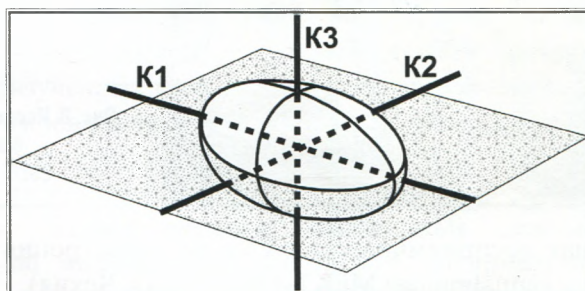


Рис. 1. Трехосный эллипсоид анизотропии магнитной восприимчивости [7]:
K1, K2 и K3 – длинная, средняя и короткая оси соответственно

тостратиграфического изучения берриасских-валанжинских отложений Горного Крыма близ с. Южное (Султановка) Феодосийского района были взяты ориентированные штUFFы для палеомагнитного анализа с 52 уровней из трех обнажений на южном крыле Султановской синклинали (рис. 2, 3, табл. 1). Из каждого штUFFа выпиливалось по два-три образца кубической формы размером 20 x 20 x 20 мм, у которых была измерена объемная магнит-



Рис. 2. Схема района исследования

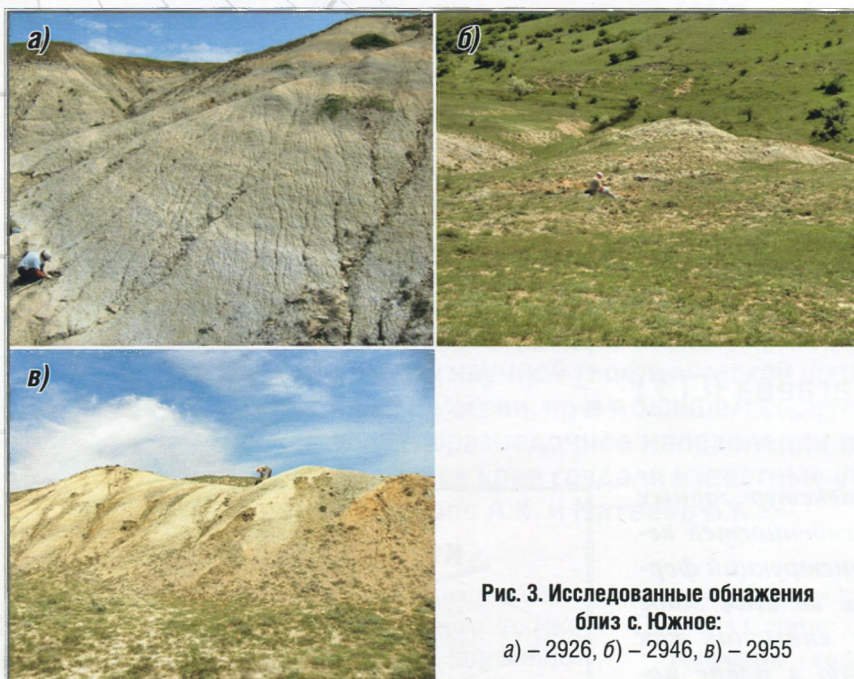


Рис. 3. Исследованные обнажения
близ с. Южное:
а) – 2926, б) – 2946, в) – 2955

ная восприимчивость (K) и ее анизотропия на капабридже MFK1–FB (AGICO, Чехия).

Исследованиям подвергся интервал глин султановской свиты, залегающий на так называемой пачке «феодосийских мергелей», которые надежно отнесены к нижнему берриасу (подзоне Grandis зоны Jacobi) по многочисленным находкам в них аммонитов [1]. Глины в обнажении 2946 залегают непосредственно на феодосийских мергелях. Глины в обнажении 2926 залегают стратиграфически выше феодосийских мергелей и отделены от них задернованным интервалом мощностью ~ 40 м (мощность рассчитана по горизонтальному проложению исходя из величины среднего угла падения пластов мергелей). В них найдены аммониты, характерные для пограничного интервала берриаса-валанжина [2]. Каждое обнажение характеризуется разными элементами залегания пластов (табл. 1), которые надежно могут быть измерены только по кровле «феодосийских мергелей» (рис. 4).

Распределение длинных и коротких осей эллипсоидов магнитной восприимчивости (средние оси не показаны для большей выразительности картины) на стереограмме (рис. 5, а) соответствует теоретической модели АМВ для пород, формировавшихся в условиях относительно слабого сжатия [6]: упорядоченность $K1$ проявлена вдоль линии, перпендикулярной векторам сжатия, проекции $K3$ растянуты по направлению сжатия, но их средние значения тяготеют к центру стереограммы (рис. 5, в).

образовалась Султановская синклиналь. Вероятно, это связано с продолжением коллизийного сжатия в субмеридиональном направлении, обусловившим магнитную текстуру титонских-нижнемеловых глин, аналогичную типу АМВ на рис. 5, в, повсеместно в Горном Крыму [3]. Но уникальность глин Султановской синклинали заключается в том, что

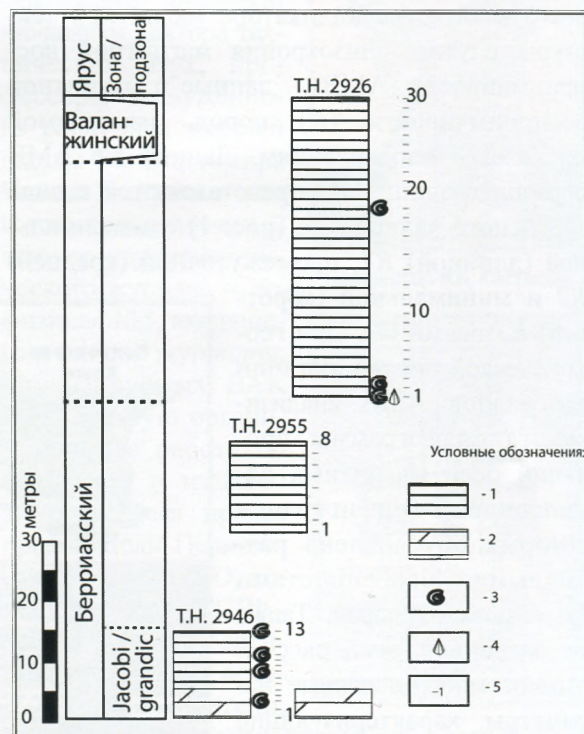


Рис. 4. Схематический разрез берриасских-валанжинских отложений близ с. Южное.

1 – глины, 2 – мергели, 3 – находки аммонитов,
4 – находки двустворчатых моллюсков,
5 – уровень отбора и номер ориентированного образца

Сведения о местоположении, элементах залегания пластов и магнитных свойствах изученных берриасских-валанжинских глин близ с. Южное

Т.Н.	Координаты		Мощность	Количество опробованных уровней (образцов)	Элементы залегания	К, ед. СИ*10 ⁻⁵		
	N	E				max	min	Среднее
2926	45°00'09.9"	35°17'38.2"	29.3	30(101)	120/50	24.6	9.4	17.3
2946	44°59'48.1"	35°17'51.9"	14.4	14(54)	307/34, 290/32	22.9	8	13.9
2955	44°59'56.1"	35°17'42.7"	15.5	8(43)	45/50	15,8	10,9	13,4

во всех остальных 11 разрезах, в которых была изучена анизотропия магнитной восприимчивости, магнитная текстура, соответствующая типу АМВ на рис. 5, в проявляется в современной, а не в древней системе координат, как например в разрезе Заводская балка, расположенном ~ в 12 км к северу от с. Южное и представленном близкими по возрасту (позднеберриасскими) глинами (рис. 5, г, д) [3].

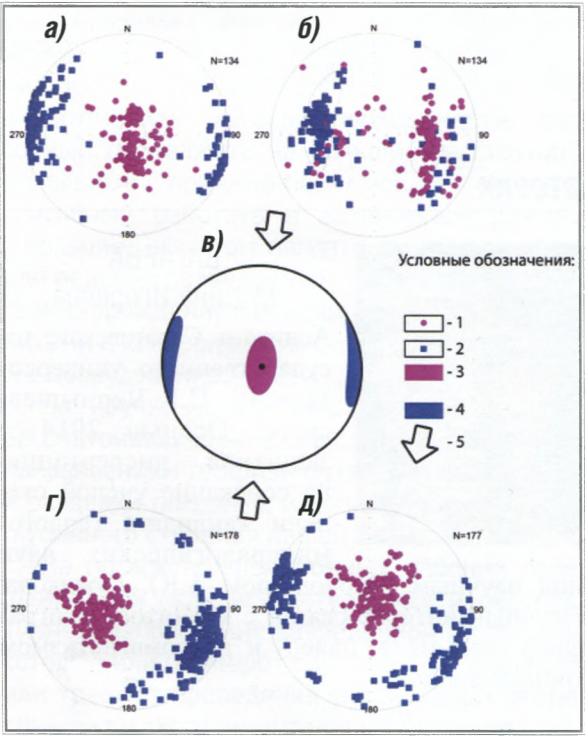


Рис. 5. Стереогаммы анизотропии магнитной восприимчивости:

а, б – по берриасским-валанжинским глинам близ с. Южное в современной и древней системе координат соответственно; в – типизация магнитной текстуры при слабых сжатиях (по [6]); г, д – по верхнему берриасу разреза Заводская балка (Феодосия) в современной и древней системе координат соответственно. 1, 2 – проекции коротких (К3) и длинных (К1) осей магнитных эллипсоидов соответственно; 3, 4 – схематизированные распределения К3 и К1, соответственно; 5 – направление сжатия

Объяснить этот факт можно только пониженной вязкостью (высокой пластичностью) изученных глин, вследствие которой они реагировали на тектонические напряжения, в то время как другие разности глин вели себя как твердые пласты.

Таким образом, полученные данные об анизотропии магнитной восприимчивости позволили обосновать послескладчатый возраст деформаций берриасских-валанжинских глин, слагающих ядро Султановской синклинали, и установить их высокую пластичность по сравнению с титонскими-нижнемеловыми глинами других районов Горного Крыма.

Результаты проведенных исследований интересны также с методической точки зрения, потому что геологическая интерпретация магнитных текстур осадочных толщ находится в стадии активного обсуждения. Кроме того, в нашей стране подобными исследованиями занимается пока ограниченное число специалистов [3, 4, 5, 8].

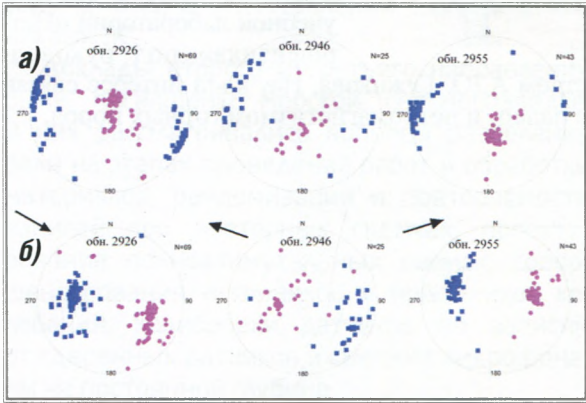


Рис. 6. Стереогаммы анизотропии магнитной восприимчивости в берриасских-валанжинских глинах у с. Южное в современной (а) и древней (б) системах координат.

Стрелками показаны направления падения пластов, остальные условные обозначения те же, что на рис. 5

Авторы благодарны Евро-Азиатскому геофизическому обществу за финансовую поддержку исследований. Один из авторов статьи – студент-геофизик 5-го курса геологического факультета СГУ В.А. Грищенко – является стипендиатом ЕАГО в настоящее время, аспирант СГУ М.И. Багаева была стипендиатом

ЕАГО в 2009–2010 гг. Работа выполнена также при финансовой поддержке РФФИ (проект 14-05-31152-мол_а) и Минобрнауки России в рамках базовой части (№ государственной регистрации 1140304447, код проекта 1582), госзадания в сфере научной деятельности (задание № 1757).

ЛИТЕРАТУРА

1. Аркадьев В.В., Богданова Т.Н., Лобачева С.В., Калечева Е.Д., Сей И.И. Берриас Горного Крыма: зональное расчленение и корреляция // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2008. Т. 16. №4. С. 57–80.
2. Аркадьев В.В., Rogov M.A., Перминов В.А. Новые находки гетероморфных аммонитов в берриас-валанжине Горного Крыма // Палеонтологический журнал. 2011. №4. С. 35–40.
3. Багаева М.И., Гужиков А.Ю. Магнитные текстуры как индикаторы условий формирования титонских-берриасских пород Горного Крыма // Изв. Саратов. ун-та. Сер.: Науки о Земле. 2014. Т. 14. Вып. 1. С. 41–47.
4. Матасова Г.Г., Казанский А.Ю., Зыкина В.С. Анизотропия магнитной восприимчивости лессово-почвенных отложений (на примере опорного разреза Белово, Западная Сибирь) // Физика Земли. 2004. №2. С. 50–65.
5. Попов В.В., Журавлев А.В. Использование анизотропии различных магнитных параметров для определения направления сноса материала при изучении турбидитных потоков // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2012. Т. 7. №1.
6. Borradaile G.J., Henry B. Tectonic applications of magnetic susceptibility and its anisotropy // Earth-Science Reviews. 1997. № 42. P. 49–93.
7. Chadima M. Magnetická anizotropie hornin (stručný přehled a využití v geologii). 2008.
8. Matasova G.G., Kazansky A. Yu. Magnetic properties and magnetic fabrics of Pleistocene loess/palaeosol deposits along west-central Siberian transect and their palaeoclimatic implications // Magnetic Fabric: Methods and Applications. Geological Society, London, Special Publications. 2004. № 238. P. 145–173.
9. Parés J.M., Ben A.P. Evaluating magnetic lineations (AMS) in deformed rocks // Tectonophysics. 2002. Т 350. P. 283–298.
10. Tarling D.H., Hrouda F. The magnetic anisotropy of rock. Chapman & Hall. 1993. 217 p.

ОБ АВТОРАХ



ГРИЩЕНКО

Владимир Александрович
Студент Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского по специальности «Геофизика». Занимается научной деятельностью в научно-учебной лаборатории «Петрофизика» под руководством А.Ю. Гужикова. Научный интерес связан с палео- и петромагнетизмом горных пород.



БАГАЕВА

Марина Игоревна

Аспирант Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. Осенью 2014 г. защитила диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук под научным руководством А.Ю. Гужикова. Научный интерес связан с магнитостратиграфией юры-мела, палео- и петромагнетизмом горных пород.