

4. Марченко О.Н. Геологические условия и результаты работ по освоению нефтегазового потенциала Северного Прикаспия. Обзорная информация //ИПК "Дастан". – Уральск, 2006.
5. Марченко О.Н. О нефтегазоносности Северного Прикаспия //Нефтегазоносность Казахстана. – Алматы-Атырау. – 2001. – С.57-59.
6. Камалов С.М., Марченко О.Н., Матлошинский Н.Г., Гайнанов С.Б. Нефтегазогеологическое районирование северной части Прикаспийской впадины //Недра Поволжья и Прикаспия. – 1991. – Пробный выпуск. – С.19-23.
7. Марченко О.Н., Бахтияров Р.Б., Альжанов А.А. и др. К истории глубокого бурения в Приуралье (статистика, результаты, тенденции развития) //Геология и разведка недр Казахстана. – 1997. – № 1. – С.47-50.
8. Марченко О.Н. К истории и результатам нефтегазопоисковых работ в северо-западной части Прикаспия //Недра Поволжья и Прикаспия. – 2002. – Вып.29.- С.27-31.
9. Камалов С.М., Марченко О.Н., Айзенштадт Г.Е.-А., Камалов Х.С. К проблеме освоения ресурсов нефти и газа надсолевого комплекса Северного Прикаспия //Известия АН Каз. ССР, сер.геол. – 1991. – № 1. – С.3-6.
10. Москаленко Б.Н., Елеулов Х.А., Марченко О.Н., Касьяненко А.А. Строение и нефтегазоносность девонских отложений Карачаганак //Геология и разведка недр Казахстана. – 1995. – № 6. – С.26-30.
11. Камалов С.М., Марченко О.Н., Матлошинский Н.Г., Чепелюгин А.Б. и др. Поиски нефти и газа в нижнеказанских карбонатных отложениях северной бортовой зоны Прикаспийской впадины //Геология нефти и газа. – М. – 1988. – № 2. – С.29-33.
12. Москаленко Б.Н., Акчулаков У.А., Елеулов Х.А., Марченко О.Н. и др. Чинарёвский выступ: геология, нефтегазоносность, перспективы //Геология и разведка недр Казахстана. – 1995. – № 2. – С.13-19.

Г Е О Ф И З И К А

УДК 550.384

СТРУКТУРА ПАЛЕОМАГНИТНОЙ ШКАЛЫ И ОСОБЕННОСТИ РЕЖИМА МАГНИТНОЙ ПОЛЯРНОСТИ В НЕОГЕНЕ

© 2010 г. Л.В. Гребенюк

НИИ естественных наук Саратовского государственного университета

По совокупности основных палеомагнитных характеристик (частоте инверсий и асимметрии полярности) гиперзона Согдиана общей магнитостратиграфической шкалы подразделена на три суперзоны: Согдиана I (хатт – сакараул продолжительностью около 7 млн лет), Согдиана II (коцахур – нижний сармат, 7 млн лет) и Согдиана III (верхний сармат – неоплейстоцен, 9,5 млн лет). Суперзоны разделены крупными ортозонами прямой полярности длительностью около 1,5-2 млн лет каждая. Структурирование гиперзоны с помощью отчетливо выраженных изменений количественных характеристик магнитного поля дает возможность получить более полное и объективное представление об эволюции геомагнитного поля за последние ~30 млн лет.

Для понимания основных особенностей эволюции магнитного поля Земли и выделения ее главных этапов и рубежей необходимо структурирование шкалы магнитной поляр-

ности на основе таких информативных палеомагнитных характеристик, как режимы магнитной полярности и частота переполусовок.

Первые попытки в этом направлении были предприняты в начале 60-х годов, когда Е. Ирвинг и Л. Пэрри [16] выделили длительный (> 50 млн лет) интервал устойчивой обратной полярности в объеме верхнего карбона и большей части перми и присвоили ему собственное географическое наименование – Киаман. В дальнейшем сходные по объемам крупные магнитостратоны появились в ряде сводных палеомагнитных колонок палеозоя и мезозоя [8, 11, 17]. А.Н. Храмовым [12] были описаны три основных состояния поля: стабильное поле обратной полярности, устойчивое поле прямой полярности и динамичное поле с частыми переполусовками. На этой основе установлены общие тенденции распределения магнитных режимов по геохронологической шкале и выделены основные этапы геомагнитной эволюции: палеозойский с доминирующей обратной полярностью, мезозойский с преимущественно прямой полярностью и кайнозойский, отмеченный неустойчивым состоянием поля [4, 13].

Основу современной магнитостратиграфической шкалы составляют гиперзоны – крупные подразделения, сравнимые по рангу с геологическими системами. Первая палеомагнитная шкала фанерозоя СССР включала 10 (затем 12) гиперзон, выделенных на качественном уровне [4, 5, 13]. Этот визуальный подход к классификации сохранился вплоть до последнего варианта шкалы [2]. По соотношению соподчиненных интервалов различной полярности до сих пор выделяются гиперзоны преимущественно прямой (Nr), обратной (Rn) и переменной (RN) намагниченности.

Для магнитостратиграфической шкалы континентов разработано многоступенчатое ранжирование. Гиперзоны последовательно подразделяются на супер-, орто-, суб- и микрозоны длительностью 30-5; 5-0,5; 0,5 и менее 0,5 млн лет соответственно [9].

Более простая однопорядковая классификация изначально была принята для донных колонок морского бурения, шкалы линейных магнитных аномалий и разрезов Средиземноморской области. Первые палеомагнитные разрезы морского неогена Средиземноморья включали 22 магнитные эпохи длительностью от 0,2-0,3 до 2 млн лет. Четыре из них с именной номенклатурой соответствуют плиоцену и составляют основу магнитохронологической шкалы А. Кокса, остальные 18 относятся к миоцену [18].

Подобный подход использовался и при создании шкалы линейных магнитных аномалий и общей магнитохронологической шкалы, но в них наряду с численной нумерацией основных магнитных аномалий (хрон) стали вводиться дополнительные буквенные обозначения для фиксации кратких переполусовок [10, 15]. В первых версиях палеомагнитной шкалы фанерозоя СССР весь кайнозой был включен в единую Среднеазиатскую мегазону [4, 13], которая в дальнейшем была подразделена на две гиперзоны [5]. Для последних были предложены названия Хорезм и Согдиана. Гиперзона Rn-Хорезм охватывает интервал от середины маастрихта до верхов эоцена и характеризуется преобладающей обратной полярностью с относительно редкими переполусовками. Гиперзона NR-Согдиана включает олигоцен и весь неоген и отличается от Хорезма частым чередованием близких по объему R и N зон.

Следует заметить, что, несмотря на различия в подходах к классификации, все модификации неогеновой шкалы отмечены одной общей особенностью. При всей сложности магнитополярной структуры они практически не структурированы. Выделение гиперзоны Согдиана мало меняет ситуацию, поскольку в своем настоящем виде она не раскрывает многих важных особенностей геомагнитной эволюции в неогене.

Недостатки в существующей структуре палеомагнитной шкалы в последнее время стали очевидны практически для всего фа-

нерозоя. В 90-х годах мировой палеомагнитный банк пополнился большим массивом новых данных по магнитной зональности отложений разного возраста, которые существенно изменили сложившиеся ранее представления о режимах магнитной полярности в последние 600 млн лет. Обнаружилось сложное строение многих гиперзон из-за их пополнения неизвестными ранее многочисленными инверсиями, и, как следствие, в значительных интервалах шкалы стали размываться различия между зонами устойчивой и переменной полярности, наметилось смещение ряда крупных палеомагнитных границ. В связи с этим закономерно встал вопрос о реструктуризации магнитостратиграфической шкалы путем использования количественных характеристик для обоснования палеомагнитных подразделений разного ранга. Э.А. Молостовский [7] предложил новый макет магнитостратиграфической шкалы фанерозоя, в котором каждая из выделенных ранее гиперзон была охарактеризована количественными показателями (час-

неогена Средиземноморья [18] и магнитостратиграфическая схема неогена юга Европейской России и Закавказья [1]. В целях более корректного обоснования магнитостратиграфических границ использовались схемы магнитной зональности плейстоцена [3] и олигоцена [6] (схема).

Для решения поставленной задачи все палеомагнитные колонки охарактеризованы количественными показателями. Для каждой модификации проведена оцифровка знака полярности на каждые 100 тыс. лет, подсчитаны частота инверсий и длительность каждой магнитозоны по шкале времени.

По характеру изменения частоты инверсий за 1 млн лет в шкале намечаются три крупных градиента на отметках ~10-11 млн лет, 19-20 млн лет и 27-29 млн лет, которые маркируются относительно крупными (1-1,5 млн лет) монополярными ортозонами (схема).

Для каждого интервала просчитано среднее количество инверсий (F) в различных вариантах шкалы (табл. 1).

Таблица 1

Временной интервал (млн лет)	Общая магнитохронологическая шкала [14]	Магнитохронологическая шкала [15]	Магнитостратиграфическая схема неогена юга Европейской России и Закавказья [1]	Магнитостратиграфическая шкала Средиземноморья [18]
0-10 (11)	4,27	4,27	4	4,11
10 (11)-19 (20)	3,88	3,88	3,33	3,7
19 (20)- 27 (29)	4,14	3,88	3,14	3,33
27(29) и ниже	1,5	2	1,33	данные отсутствуют

тота инверсий, асимметрия полярности, характер спектра магнитозон различной длительности).

В этой статье изложены результаты исследований по изучению тонкой структуры гиперзоны Согдиана и дано обоснование для ее подразделения на супер- и ортозоны на основе количественных палеомагнитных параметров, для чего были использованы два макета магнитохронологической шкалы [14, 15], магнитостратиграфическая схема

Несмотря на некоторые различия в абсолютных цифрах частот инверсий по интервалам, для всех вариантов палеомагнитных шкал и схем свойственны общие тенденции: усиление темпа переполюсовок вверх по временной шкале и резкое снижение количества инверсий на рубеже 27 (29) млн лет и ниже. Если для верхних трех интервалов (0-27 млн лет) оно варьирует от 3,14 до 4,27, то ниже их число не превышает 1,33-2, что указывает на резкое измене-

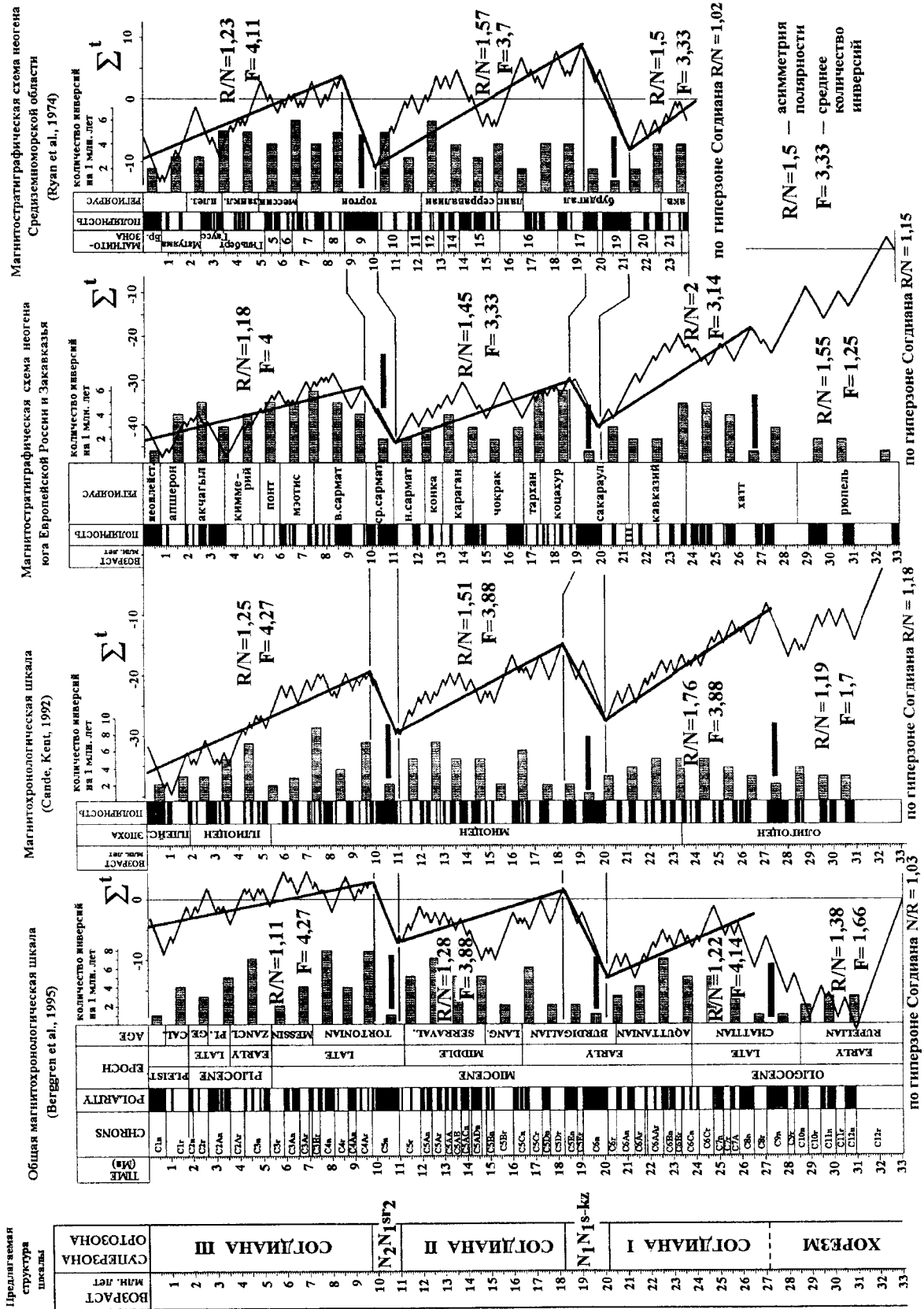


Схема сопоставления количественных геомагнитных характеристик различных палеомагнитных шкал и схем

ние в режиме магнитного поля Земли на рубеже 27-29 млн лет. Поскольку гиперзона Согдиана выделялась как интервал частого чередования N и R зон, а гиперзона Хорезм – как интервал относительно редких переплюсовок, то по этому показателю границу гиперзон Хорезм – Согдиана следует перенести выше, на отметку 27 (29) млн лет, т. е. на 11-13 млн лет выше по шкале, чем это было сделано ранее.

Особенности распределения прямой (N) и обратной (R) полярности во времени представлены на кумулятивном графике (Σ^1), построенном путем пошагового суммирования длительности магнитохронов с учетом знака полярности (N – плюс, R – минус). При преобладании прямой полярности кумулятивная кривая смещается в область положительных значений, и, наоборот, при доминировании R-полярных хронов отмечается тренд в область отрицательных значений. Резкие перегибы графика фиксируют рубежи кардинальной смены режима генерации геомагнитного поля и принимаются в качестве граничных маркеров для крупных магнитостратонов: супер- и ортозон (схема).

Ориентация каждого из отрезков кривой указывает на асимметрию поля (преобладание прямой либо обратной полярности в данном временном интервале). Как видно из схемы, характер кумулятивных кривых во всех сводных колонках однотипен, различие обнаруживается только в деталях.

Аппроксимирующие отрезки, разбившие кумулятивные кривые на ряд интервалов с различным процентным соотношением прямой и обратной полярности, дают возможность наметить в представленных шкалах несколько граничных уровней (9,7 млн лет, 11 млн лет, 18,2 млн лет, 20,1 млн лет и 27 (29) млн лет), часть из которых совпадает с границами, намеченными по гистограммам частоты инверсий.

В общей сложности на всех кумулятивных кривых выделяется по пять аппроксимирующих отрезков. Три из них имеют длительность 7-9 млн лет, у двух она составляет

1,5-2 млн лет. Три интервала по временной длительности согласно принятой классификации соответствуют суперзонам, которые во избежание усложнения номенклатуры пронумерованы (снизу вверх) как Согдиана I, Согдиана II и Согдиана III. Суперзоны разделены двумя ортозонами прямой полярности, выделенными вне рангового соподчинения, что допускается Стратиграфическим кодексом [9].

Суперзона переменной полярности Согдиана I охватывает низы миоцена и верхи олигоцена (интервал 27-20,1 млн лет). Ее нижняя граница, а соответственно и граница гиперзон Хорезм – Согдиана, проводится на отметке ~ 27 млн лет. Для более точного определения положения этой границы необходим набор дополнительного материала. В неогеновой части шкалы данной суперзоне соответствуют хроны C6Sn-C6r.

Ортозона N₁N_{1s}-kz выделяется в объеме верхней половины сакараульского и низов коцахурского региояруса с приблизительной длительностью около 2 млн лет. В общей магнитохронологической шкале ей соответствуют хроны C6n-C5En.

Суперзона Согдиана II преобладающей обратной полярности занимает временной объем в 7 млн лет. В магнитостратиграфической схеме юга Европейской России и Закавказья ей соответствуют региоярусы от коцахура по нижний сармат включительно (интервал 18,2-11 млн лет). В общей магнитохронологической шкале суперзоне соответствуют хроны C5Dr-C5r. Суперзона включает 13 интервалов прямой полярности и 14 – обратной в ранге суб- и микрозон.

Выше следует ортозона прямой полярности N₂N_{1sr2}, соответствующая по объему среднему сармату и эквивалентная хроно C5n общей магнитохронологической шкалы.

Завершает палеомагнитную шкалу неогена (и плейстоцена) суперзона Согдиана III, которая охватывает ортозону переменной полярности (в объеме верхов сармата и мэотиса) и 4 именные магнитозоны шкалы Кокса: Гильберт, Гаусс, Матугама и Брюнес. Дли-

тельность суперзоны во времени ~ 9,5 млн лет. В общей магнитохронологической шкале ей соответствуют хроны C4Ar-C1n.

По сравнимым палеомагнитным шкалам для супер- и ортозон проведены расчеты доли прямой полярности (табл.2) и асимметрии полярности по выделенным суперзонам (табл.3).

Выделенные магнитостратиграфические подразделения (супер- и ортозоны), основанные на отчетливо выраженных изменениях количественных характеристик магнитного поля, дают возможность получить представление о динамике геомагнитного поля в неогене, кроме того, они могут служить дополнительным и немаловажным

Таблица 2

Расчет общей длительности зон прямой полярности (в %) в выделенных магнитостратонах

Название супер- и ортозон	Общая магнитохронологическая шкала [14]	Магнитохронологическая шкала [15]	Магнитостратиграфическая схема неогена юга Европейской России и Закавказья [1]	Магнитостратиграфическая шкала Средиземноморья [18]
Согдиана I	44,9	36,2	33,3	40
N ₁ N _{1s} -kz	89,5	84,2	92,8	90,5
Согдиана II	43,8	39,7	40,8	38,9
N ₂ N _{1sr2}	91,7	91,7	93,3	100
Согдиана III	47	44,3	45,8	44,8

Таблица 3

Асимметрия полярности по суперзонам палеомагнитной шкалы неогена

Название суперзоны	Общая магнитохронологическая шкала [14]	Магнитохронологическая шкала [15]	Магнитостратиграфическая схема неогена юга Европейской России и Закавказья [1]	Магнитостратиграфическая шкала Средиземноморья [18]
Согдиана I	R/N=1,22	R/N=1,76	R/N=2	R/N=1,5
Согдиана II	R/N=1,28	R/N=1,51	R/N=1,45	R/N=1,57
Согдиана III	R/N=1,11	R/N=1,25	R/N=1,18	R/N=1,23

Во всех суперзонах (Согдиана I, II, III) зафиксирована R-асимметрия полярности. В целом же по гиперзоне Согдиана асимметрия полярности варьирует от R/N = 1,18 в магнитохронологической шкале [15] до N/R = 1,03 в общей магнитохронологической шкале [14]. Выравнивание этого параметра в сторону прямой полярности происходит за счет N-ортозон, выделенных вне подчинения суперзонам.

критерием при сопоставлении различных палеомагнитных шкал. Для изолированного внутриконтинентального Восточного Паратетиса с его своеобразным развитием органического мира это особенно актуально.

Следует отметить общие тенденции в поведении поля во всех типах шкал:

– рост частоты инверсий и увеличение доли N полярности на рубеже 10 млн лет;

Г Е О Ф И З И К А

– наличие двух интервалов преобладающего N поля (интервал 20,1-18,2 и 11-9,7 млн лет);
– резкое увеличение частоты инверсий на рубеже Хорезм – Согдиана;

– явная R асимметрия полярности раздельно по суперзонам, но практически симметричное поле по неогену в целом за счет включения в общий баланс двух N-ортозон суммарной длительностью 3,3 млн лет.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, грант № 07-05-00353.

Л и т е р а т у р а

1. Гребенюк Л.В. Построение магнитостратиграфической схемы неогеновых отложений юга европейской части России и Закавказья //Материалы международной научно-практической конференции "Современные проблемы гуманитарных и естественных наук" (Москва 15-22 июня 2009 г.) – Т.1. – М., 2009. – С.54-59.
2. Дополнения к Стратиграфическому кодексу России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2000.
3. Ерёмин В.Н. Стратиграфия новейших отложений Нижнего и Среднего Поволжья по палеомагнитным данным: автореф. дис. на соиск. учен. степени канд. геол.-минерал. наук. – М., 1986.
4. Молоствовский Э.А., Певзнер М.А., Печерский Д.М. и др. Магнитостратиграфическая шкала фанерозоя и режим инверсий геомагнитного поля //Геомагнитные исследования. – 1976. – № 17. – С.45-52.
5. Молоствовский Э.А. Новые данные по палеомагнитной шкале СССР и некоторые общие вопросы магнитостратиграфии //Современное состояние исследований в области геомагнетизма. – М.: Наука, 1983. – С.143-162.
6. Молоствовский Э.А., Богачкин А.Б. О шкале магнитной зональности олигоцена юга Европейской России //Палеомагнетизм и магнетизм горных пород. – М.: ОИФЗ РАН, 1999. – С.41-42.
7. Молоствовский Э.А. Шкала магнитной полярности фанерозоя. Ее современная структура и значение для стратиграфии и геодинамики //Материалы всероссийской научной конференции "Геология, геохимия и геофизика на рубеже XX и XXI веков". – Т.3 "Геофизика". – М.: Региональная общественная организация ученых по проблемам прикладной геофизики, 2002. – С.63-64.
8. Пергамент М.А., Печерский Д.М., Храмов А.Н. О палеомагнитной шкале мезозоя //Известия АН СССР, сер. геол. – 1971. – № 10. – С.3-11.
9. Стратиграфический кодекс. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1992.
10. Харленд У.Б., Кокс А.В., Лиевелин П.Г. и др. Шкала геологического времени. – М.: Мир, 1985.
11. Храмов А.Н., Шолпо Л.Е. Палеомагнетизм. – Л.: Недра, 1967.
12. Храмов А.Н., Молоствовский Э.А., Файнберг Ф.С. К вопросу о единицах палеомагнитной шкалы //Известия АН СССР, сер. геол. – 1973. – № 4. – С.34-39.
13. Храмов А.Н., Печерский Д.М., Молоствовский Э.А., Родионов В.П. Палеомагнитная шкала палеозоя и мезозоя СССР //Магнитостратиграфия и геодинамика. – М.: Радио и связь, 1981. – С.28-51.
14. Berggren W.A., Kent D.V., Swicher C.C., Aubry M.P. A revised Cenozoic geochronology and chronostratigraphy //SEPM (Society for Sedimentary Geology). – Oklahoma, 1995, Special Publication. – P.129-212.
15. Cande S.C., Kent D.V. A new Geomagnetic Polarity scale for the Late Cretaceous and Cenozoic //J. Geophys. Res. – 1992. – V.97. – № B10. – P.13917-13951.
16. Irving E., Parry L.G. The magnetism of some Permian rocks from New South Wales //Geophys. J. R. Astr. Soc. – 1963. – № 7. – P.395-411.
17. McElchinnny M.W., Burek P.J. Mesozoic paleomagnetic stratigraphy //Nature. – 1971. – V.232. – № 5306. – P.98-101.

18. Ryan W.B.F., Cita M.B., Rawson M.D., Burcle L.H., Saito T. A paleomagnetic assignment of Neogene stage boundaries and the development of isochronous datum planes between the Mediterranean, the Pacific and Indian Oceans in order to investigate the response of the world ocean to the Mediterranean "salinity crisis" //Riv. Ital. Paleont. Stratigr. – 1974. – V.80. – № 4. – P.631-687.

УДК 004.58:550.834

ЗАЧЕМ НУЖЕН СУПЕРВАЙЗЕР?

© 2010 г. А.В. Феоктистов, В.А. Феоктистов
Саратов

Супервайзер – одна из ключевых фигур мировой рыночной экономики, обеспечивающая высокое качество продукции. В условиях усиления конкурентной борьбы любое предприятие вынуждено все больше обращать внимание на проблемы качества продукции и услуг. Потребители становятся все более требовательными и ожидают высокого уровня качества по низким ценам. Им необходимы подтверждение и гарантия того, что качество соблюдено. Таким видом гарантии являются отраслевые стандарты качества. Контроль за их соблюдением осуществляют супервайзеры. Качество товаров и услуг подтверждается на мировом рынке сертификатами Международной организации по стандартизации (The International Organisation for Standardization, ISO) группы стандартов ИСО 9000 по управлению качеством и обеспечению качества. Стандарты ИСО носят рекомендательный характер, однако документы серии ИСО 9000 приняты в качестве национальных стандартов более чем в 90 странах. На отечественном рынке существует своя система сертификации геофизической продукции и услуг [1]. Однако в России в качестве ГОСТов утверждены в настоящее время стандарты ИСО 9001, 9002, 9003 и 10011.

Наличие сертификата на соответствие системы качества предприятия отраслевым нормам становится значительным конкурентным преимуществом, может быть использовано в качестве инструмента марке-

тинга для создания имиджа предприятия и является необходимым условием для нормального функционирования и получения заказов. Стандарты ИСО 9000 могут быть применены в любой фирме, функционирующей в любой отрасли и в любой стране мира. Различным будет лишь наполнение элементов системы качества.

Если начальному этапу развития компании вполне соответствует традиционная система внутреннего производственного контроля и обеспечения качества по отраслевым стандартам самой компании, то высший этап развития компании (с присущими ему новациями) неизбежно требует перехода к системе всеобщего управления качеством (Total Quality Management – TQM) [2]. В мире утвердилось общее мнение, которое очень четко сформулировал Дональд Питерсон (Donald Peterson), исполнительный директор компании Ford Motors Company: "Фирмы, которые не усвоят культуру всеобщего качества, обречены на поражение, они не выдержат конкуренции".

Многие страны – Япония, Корея, Сингапур, Малайзия, Гонконг, Англия, Германия, в последние годы Бразилия – подняли концепции всеобщего качества на уровень национальной идеи. В США появились публикации с предложениями о внесении изменений в Конституцию страны, отражающих тот факт, что США должны быть страной качества.

Должна ли концепция всеобщего качества стать национальной идеей России?