

Как видно из приведенных экспериментальных данных, наличие структурных изменений, происходящих в системе железо-кобальтовых сплавов, а именно ϵ - γ -переход, наблюдаемый в сплавах с большим содержанием кобальта, упорядочение при средних концентрациях компонентов одинаково влияют на величину аномальной постоянной $H. \Delta$ и на величину термоэлектродвижущей силы, причем знаки Q_s и e_{abc} противоположны. Подобная аналогия в ходе кривых аномальной постоянной $H. \Delta$ и термоэдс наблюдалась также на никель-кобальтовых сплавах в работе [4], при этом знаки Q_s и e_{abc} в системе Ni—Co сплавов, как и в железо-кобальтовых сплавах, противоположны. Из работы [5] известно, что величина термоэдс в ферромагнитных металлах может быть связана с изменением положения уровня Ферми по отношению к верхнему краю d -зоны. В железо-кобальтовых сплавах при всех рассмотренных температурах наблюдаются максимумы e_{abc} при 20 и 90% кобальта. Возможно, что при этих концентрациях уровень Ферми сближается с верхним краем d -зоны, что и приводит к росту термоэлектродвижущей силы [5].

Обнаруженная аналогия между Q_s и e_{abc} дает возможность предположить, что величина аномальной константы $H. \Delta$, так же, как и e_{abc} , может зависеть от взаимного расположения верхнего края d -зоны и уровня Ферми сплавов. Однако для окончательного решения этого вопроса и для вскрытия более общей связи между термомагнитными и термоэлектрическими свойствами, наблюдаемыми экспериментально, необходима дальнейшая разработка теории термомагнитных и термоэлектрических свойств металлов.

В заключение авторы выражают благодарность проф. Е. И. Кондорскому за внимание к работе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бозорт Р. Ферромагнетизм. М., 1956.
2. Кондорский Е. И., Васильева Р. П., Миронова Л. С. «Вестн. Моск. ун-та», физ., астрон., № 5, 72, 1964.
3. Васильева Р. П. «Физика металлов и металловедение», 8, 881, 1959.
4. Васильева Р. П., Акмурадов Б. «Изв. вузов», физич., 6, 43, 1972.
5. Ведерников М. В., Коломоец Н. В. «Физика твердого тела», 3, 2735, 1961.

Поступила в редакцию
23.11 1973 г.

Кафедра
магнетизма

УДК 551.465

Ю. И. ГОРБАТОВ, Е. С. КОФАНОВ, Н. К. ШЕЛКОВНИКОВ

О ВРЕМЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПРОФИЛЕЙ ГРАДИЕНТОВ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПРИДОННОМ СЛОЕ МОРЯ

В настоящее время известно большое число работ (полный обзор которых дан в ст. А. С. Монина¹), посвященных исследованию тонкой структуры температурной и плотностной стратификации морских и океанических вод. На основе измерений, полученных с помощью новой высокочувствительной и малоинерционной зондирующей аппаратуры, была обнаружена почти на всех глубинах сложная слоистая структура вод океана: относительно однородные участки водной толщи сменяются участками с резкими изменениями температуры, солёности и скорости течения. Толщина отдельных слоев может изменяться от десятков сантиметров до десятков метров. Такое представление о тонкой структуре морских вод заставляет более внимательно подходить к исследованию мелкомасштабной турбулентности в стратифицированном море, учитывая взаимное влияние тонкой структуры и турбулентности.

подавляющее большинство данных о вертикальных профилях температуры и солёности получено с дрейфующих судов, что затрудняет исследование временной изменчивости микроструктуры в фиксированной точке пространства.

В настоящем сообщении приводятся результаты вертикального зондирования профиля температуры и ее градиента в придонной области прибрежной части Черного моря летом 1973 г., с борта НИС «Московский университет». Глубина моря в районе

¹ А. С. Монин. «Успехи физических наук», 100, вып. 2, 1973.

работ составляла ~ 20 м. Во время измерений судно ставилось на три якоря (два носовых и один кормовой), что позволяло достаточно хорошо стабилизировать его в пространстве. Регистрация профилей температуры и градиента температуры осуществлялась методом вертикального зондирования. В качестве датчиков температуры и градиента температуры использовались стандартные платиновые термометры сопротивления ИС264А с тепловой инерцией $\sim 0,5$ сек. Регистрация проводилась на самописец КСП-4 со шкалой 0—10 мв и временем пробега каретки 1 сек. Чувствительность канала регистрации температуры составляла $0,04^\circ\text{C}$ на 1 мм шкалы прибора, а канала регистрации градиента температуры — $0,015^\circ\text{C}$ на 1 мм шкалы.

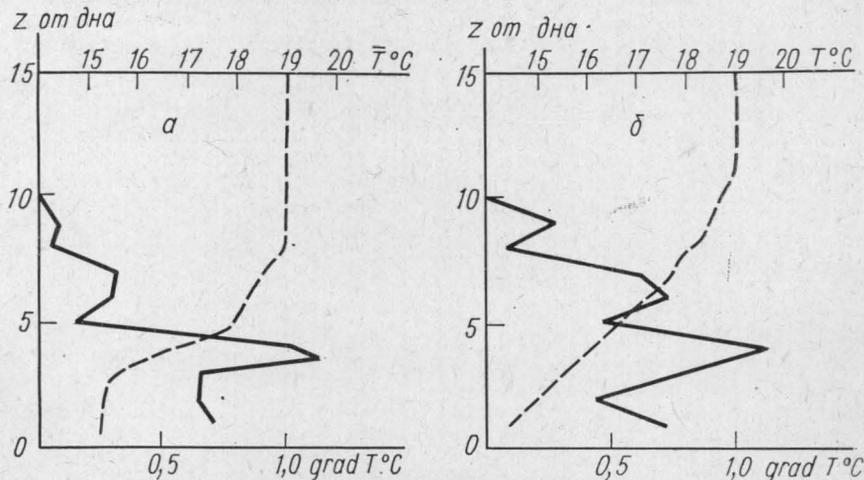


Рис. 1. Характерные профили средней температуры (пунктирная линия) и ее градиента (сплошная линия) в придонной части моря, измеренные: в 15 час (а) и в 24 час (б)

Во время работы измерительная аппаратура находилась в судовой лаборатории, а зондирование осуществлялось датчиками, размещенными на жесткой базе установки, опускаемой за борт. Расстояние между датчиками выбиралось с таким расчетом, чтобы регистрируемые разности температуры не превышали динамического диапазона измерительной системы. Заборная часть прибора позволяла производить не только вертикальное зондирование профилей температуры и градиента температуры, но и регистрацию их временной изменчивости. В последнем случае прибор ставился на дно или вывешивался на определенную глубину. При постановке на дно прибор обеспечивал вертикальное расположение датчиков при уклонах дна до 30° за счет того, что штанга с датчиками крепилась к установке с помощью шарового шарнира.

Регистрация вертикальных профилей температуры и градиента температуры проводилась в течение двух суток с разными временными интервалами. Во время проведения измерений ветер был умеренный, а волнение моря от одного до трех баллов.

На рис. 1 приведены характерные профили средней температуры и ее градиента в придонной части моря, измеренные в различное время суток. Как видно из рис. 1, в течение всего времени проведения измерений сохранялась слоистая температурная стратификация с несколькими максимумами градиента температуры. Основной максимум градиента температуры в течение первых суток находился в 4—5 м от дна, затем он опустился приблизительно на 2 м. В то же время наблюдались побочные максимумы градиента температуры различной величины и с различной глубиной залегания. С течением времени они или сливались с основным максимумом, или исчезали. Анализ полученных данных показал, что высота однородного (изотермического) слоя колебалась от 10 до 14 м.

Для определения временной изменчивости градиента температуры была осуществлена непрерывная запись градиента при постановке прибора на дно. Место работы было выбрано с таким расчетом, чтобы при постановке прибора на дно датчики температуры и градиента температуры находились в слое температурного скачка. Это позволило получить записи временной изменчивости градиента температуры, свободные от влияния качки корабля. Типичные для данной серии наблюдений временные изменения градиента температуры приведены на рис. 2. Как видно из рис. 2, а, на фоне медленных изменений градиента температуры с периодом 5—8 мин присутствуют более

быстрые вариации со средним периодом $\sim 0,5$ мин. Амплитуда медленных изменений градиента температуры от 0,5 до 0,8°C, а более быстрых — от 0,05 до 0,2°C. При регистрации временной изменчивости градиента температуры разнос датчиков температуры по вертикали составил 60 см.

На рис. 2, б приведена запись градиента температуры на расстоянии 2 м от дна. Эта запись была получена, когда прибор находился на весу и был связан с судном. Характерный период изменения градиента температуры и в этом случае остался 5–6 мин, а амплитуда колебаний $\sim 0,7^\circ\text{C}$. Здесь уже нет быстрых изменений градиен-

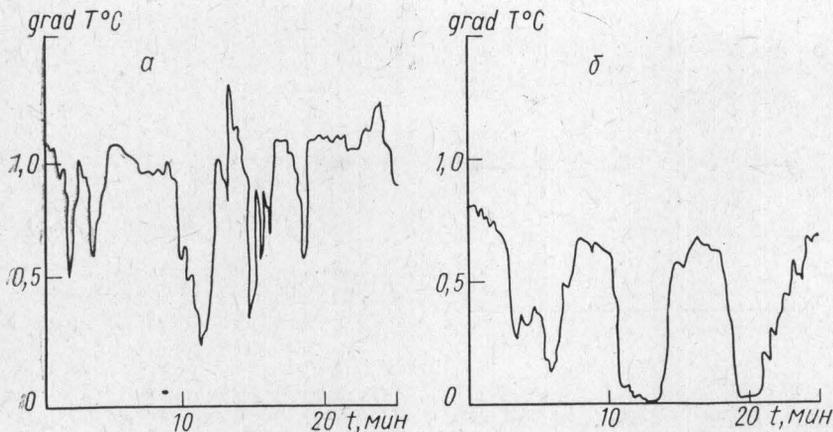


Рис. 2. Инструментальная запись изменения градиента температуры со временем при постановке прибора на дно (а) и когда прибор находился в двух метрах от дна (б)

та температуры, которые наблюдались в том случае, когда прибор стоял на дне. Период качки судна во время работы не превышал 10 сек, амплитуда была незначительной. Из рис. 2, б видно, что на записи градиента температуры отсутствуют колебания с периодом около 10 сек, т. е. изменения градиента, связанные с качкой судна, в данном случае лежали за порогом чувствительности измерительного прибора.

Кривые, представленные на рис. 2, иллюстрируют сложную временную структуру градиента температуры, которую совместно с тонкой структурой вертикальных профилей градиента температуры необходимо учитывать при исследовании турбулентности в море. Кроме того, временная изменчивость градиента накладывает дополнительные требования на методику вертикального зондирования. Временная изменчивость градиента температуры может приводить к ошибкам в определении глубины залегания максимумов градиента и в определении их величины. При исследовании мелкомасштабной турбулентности в море необходимо учитывать временную изменчивость температуры, средний период и амплитуду характерных изменений на различных глубинах.

Поступила в редакцию
6.11 1973 г.

Кафедра
физики моря и вод суши

УДК 621.373.422

А. Г. ФЕДОСЕЕВ

ПОЛИГАРМОНИЧЕСКИЙ РЕЖИМ СИММЕТРИЧНОГО ГЕНЕРАТОРА НА ТУННЕЛЬНЫХ ДИОДАХ

Эквивалентная схема генератора представлена на рис. 1 [1]. Уравнение движения имеет вид

$$\ddot{x} + 2S(x, m \cos 2pt) \dot{x} + \omega_0^2 x = 0, \quad (1)$$

где $2S(x, \cos 2pt)$ — эффективная крутизна активного элемента $p \sim \omega_0$, модулируемая внешним воздействием.