Раздел 3. Проведение океанографических работ и наблюдений

Тема 3.1. Выполнение и обработка океанографических работ и наблюдений

Практическая работа № 7

Тема: Обработка результатов наблюдений над температурой воды

Цель работы: формирование профессиональных и практических навыков обработки результатов наблюдений над температурой воды моря

Бланки и принадлежности для работы: тетрадь для практических работ, раздаточный материал, калькулятор, карандаш, линейка

Задание:

1. Обработать результаты наблюдений за температурой воды
2. Составить пояснение к выполнению задания.

Литература:

1. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. выпуск 9. гидрометеорологические наблюдения на морских станциях и постах. Часть 1. гидрологические наблюдения на береговых станциях и постах

Порядок выполнения задания

Измерение температуры поверхностного слоя морской воды

Температура поверхностного слоя морской воды измеряется путем погружения термометра в оправе непосредственно в море или в морскую воду, зачерпываемую ведром.

Первый способ применяют в тех случаях, когда это допускают состояние моря и условия места наблюдения. При этом способе термометр на лине опускают в воду так, чтобы верхний конец оправы ушел в воду не менее чем на 5-10 см. После этого, термометр быстро поднимают, выливают воду из стаканчика и опять опускают термометр в воду на ту же глубину, где и выдерживают его около 3 мин. Затем термометр поднимают до уровня глаз, становятся спиной к солнцу, чтобы прикрыть термометр своей тенью, и, не выливая воды из стаканчика, поворачивают наружную трубку оправы, открывают шкалу. Отсчет производят, замечая сначала десятые доли градуса, затем целые градусы.

Делать отсчет нужно быстро, чтобы от момента, когда термометр был поднят из воды, до момента отсчета прошло не более 30 с. В темное время суток отсчет термометра производят на просвет, поставив за термометр фонарь.

Отсчет температуры, поправку к нему и исправленное значение записывают в книжку для записи наблюдений. Сделав отсчет, выливают воду из стаканчика.

При сильном волнении, когда есть опасность повредить термометр во время погружения его в воду или невозможно по другим причинам пользоваться указанным выше приемом, температуру воды измеряют вторым способом в ведре. Для этого применяют чистое эмалированное ведро или ведро из оцинкованного железа. Предварительно сполоснув ведро в месте наблюдений, им зачерпывают воду с поверхности моря. Для этого погружают ведро в воду не более чем на полметра, а затем наполненное ведро поднимают и ставят тут же в тень, или, если это сделать нельзя, защищают его от солнца своей тенью.

Опустив термометр в ведро, и сделав несколько размешивающих движений, его вынимают, выливают воду из стаканчика оправы, немедленно снова погружают и производят отсчеты. При этом термометр из воды не вынимают. Когда два следующих один за другим отсчета дадут одно и то же показание (обычно через 2-3 мин), записывают последний отсчет в книжку.

Во избежание ошибки необходимо термометр при отсчете наклонить так, чтобы луч зрения наблюдателя был перпендикулярен шкале термометра, согласно рисунку 1. Установившееся показание

термометра держится недолго, так как в дальнейшем сама вода в ведре будет либо охлаждаться, либо нагреваться под влиянием температуры воздуха, поэтому нельзя выдерживать термометр в воде дольше, чем это необходимо.

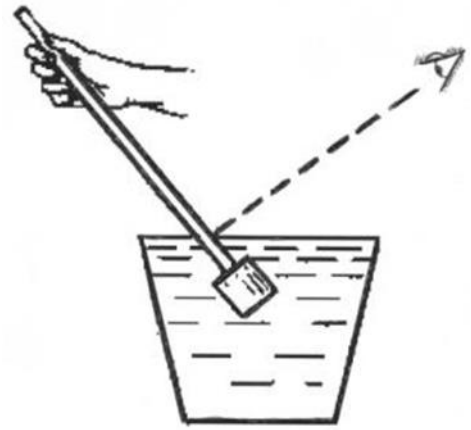

Рисунок 1 – Отсчет термометра

Опорожнение стаканчика оправы после первых помешиваний делается для того, чтобы устранить влияние теплового состояния оправы на показания термометра. Это влияние более заметно, если до наблюдения оправа была сильно охлаждена или, наоборот, сильно нагрета, что может произойти при значительной разнице температуры воды и воздуха.

В зимнее время года при значительной разности значений температуры воды и воздуха измерение температуры воды следует производить с особой тщательностью. Так как при измерениях зимой возможны быстрые понижения температуры воды в стаканчике оправы и в ведре, легко измерить температуру воды ниже ее действительного значения, то есть допустить погрешность. Во избежание этого термометр в оправе нужно переносить к месту наблюдений в теплоизолирующей упаковке или держа за пазухой теплой верхней одежды. Желательно также при очень большой разнице между температурой воды и воздуха, когда это возможно, производить отсчеты, не вынимая стаканчик оправы термометра из воды.

При зачерпывании ведром воды зимой необходимо следить, чтобы в ведро не попали кусочки льда, шуги или комья снега.

При перемешивании термометром воды в ведре отсчеты надо делать как можно быстрее и чаще, чтобы не пропустить отсчет действительной температуры.

Температуру воды при ледяном покрове измеряют, как правило, непосредственно со льда в специально вырубленной лунке, причем при каждом наблюдении необходимо лунку очищать ото льда.

В лунку (порубь) погружают термометр в оправе, выдерживая его в воде около трех минут, затем быстро поднимают и немедленно

производят отсчет. При погружении стаканчик оправы термометра должен быть опущен не менее чем на 10 см глубже нижней поверхности льда.

Если несмотря на соблюдение всех указанных выше правил в солоноватых и распресненных морских водоемах или в отдельных их частях будет измерена температура воды ниже 0 °С, а в водоемах с соленостью более 30 ‰ – ниже минус 1,9 °С, необходимо тут же произвести вторичные контрольные измерения, чтобы убедиться в правильности таких показаний, и результаты их также записать в книжку.

Если термометр показывает температуру ниже минус 2 °С, необходимо ее измерять не менее трех раз, чтобы убедиться в правильности таких показаний. Такие значения температура может иметь при переохлаждении воды при солености более 35 ‰ (последнее может быть вследствие вымораживания воды при затрудненном водообмене) и когда химический состав солей, составляющих соленость воды, резко отличается от нормального.

При окончании наблюдений термометр и ведро ополаскивают пресной водой в помещении станции. Термометр подвешивают за скобу на место. Ведро хранится в опрокинутом положении. Категорически запрещается пользоваться этим ведром для каких-либо других целей. Термометр и ведро должны храниться в помещении, имеющем температуру выше 0 °С.

6.4.17 При измерении температуры поверхностного слоя воды дистанционными приборами основное внимание обращается на сохранение стабильного положения горизонта измерений (от 0,5 до 1,0 м). Это достигается путем прикрепления датчика температуры воды к специальному поплавку.

Обработка результатов наблюдений за температурой морской воды

Первичная обработка результатов наблюдений за температурой морской воды заключается в исправлении отсчетов термометров поправками, приведенными в свидетельстве о поверке термометра. Поправки алгебраически складываются с отсчетами по термометру согласно следующим правилам:

- если поправка имеет знак плюс (положительная), а температура воды выше нуля, обе величины складываются и сумма их (исправленная температура воды) имеет знак плюс;
- если поправка имеет знак минус (отрицательная), а температура воды ниже нуля, обе величины также складываются и сумма их (исправленная температура воды) имеет знак минус;

- если отсчет по термометру и поправка имеют разные знаки, они алгебраически складываются, а исправленная температура воды имеет знак большего числа.

Поправки термометров при эталонировании (поверке) определяются через каждые 10 °С. Для получения поправок к промежуточным значениям температуры необходима интерполяция (поправки первого типа). Чтобы избежать интерполяции, в свидетельствах к термометрам приводится таблица, в которой указываются поправки для различных пределов значений температуры (поправки второго типа). Пользование такими поправками гораздо проще и удобнее.

Для удобства пользования приводятся поправки в десятых долях градуса и пределы значений температуры, для которых применяются поправки.

Обработать результаты наблюдений за температурой воды

Термометр для воды № 38165 (2815)

Таблица 1 – Поправки термометра, определенные при поверке термометра с дискретностью 10°С относительно эталонного термометра Бюро поверки, приведенные к международному термометру

Температура, ° С	0	10	20	30
Поправка, ° С	– 0,03	+0,03	+0,16	+0,25

Таблица 2 – Поправки термометра для различных пределов значений температуры относительно эталонного термометра бюро поверки, приведенные к международному термометру.

Термометр для воды № 38165 (2815)

Пределы значений температуры, °С	0,0-11,2	11,3-17,9	18,0-30,0
Поправка, °С	0,0	+0,1	+0,2

Обработать результаты наблюдений за температурой воды

Отсчет термометра, °С	***Поправка, °С***	***Исправленная величина, °С***
1,6		
3,8		
4,5		
5,9		
6,7		
8,9		
9,0		
11,3		
15,8		
17,5		
20,1		
24,7		
29,3		
30,0		

Пример

1 Пользование поправками первого типа. Отсчет по термометру № 38165 (2815) равен 15,2 °С; определить исправленную температуру: при плюс 20 °С поправка равна +0,16, при плюс 10 °С поправка равна + 0,03. Интерполяцией для отсчета 15,2 °С получают поправку плюс 0,1 °С: [(0,16 – 0,03)/10] • 5,2 = + 0,1 °С. Исправленный отсчет равен 15,3 °С.

2 Пользование поправками второго типа. Следует отыскать, в каких пределах находится отсчитанная температура, и соответственно применить нужную поправку. Так, для отсчетов +15,2 °С поправка равна + 0,1 °С. Исправленная величина равна: 15,2 + 0,1 = + 15,3 °С.

Отсчет термометра, °С	***+6,8***	***– 0,8***	***–0,3***	***+ 10,2***
Поправка, °С	***+ 0,1***	***–0,2***	***+ 0,2***	***– 0,1***
Исправленная величина, °С	***6,9***	***– 1,0***	***– 0,1***	***+ 10,1***