

К ИСТОРИИ СОЗДАНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ МИРОВОГО ОКЕАНА

Н.П. Михайлов

Севастопольский национальный
университет ядерной энергетики
и промышленности
г. Севастополь

*Приводятся некоторые факты из истории
развития инструментальной базы отечествен-
ной океанографии.*

В России первые попытки изучения физической природы вод Мирового океана были предприняты в 1823 году русским академиком Ленцем. Он измерял температуру глубинных вод и их химический состав на различных глубинах. Исследования выполнялись в 1823 – 1826 годах на военном судне (шлюпе «Предприятие»), которым командовал капитан-лейтенант Коцебу. В экспедиции использовались приборы, которые положили начало гидрофизическому приборостроению [1].

Академик Ленц разработал и изготовил глубомерный станок, с помощью которого он опускал на большие глубины измерительные приборы.

В основу глубомерного станка было положено остроумное приспособление, которое притормаживало барабан по мере вытравливания троса. Приспособление, названное тросовым стопором, действующее от рукоятки, компенсирует натяжение, вызванное собственным весом вытравленного троса.

Позднее глубомерный станок Ленца был использован сотрудниками Индо-Европейской телеграфной компании, учрежденной Томсоном (lordом Кельвиным) для промеров глубин вблизи Кавказского побережья. Пользуясь тем, что академик Ленц не взял патент на свое изобретение, Томсон назвал глубомерный станок лотом Томсона.

Измерение температуры воды в океане на больших глубинах положило начало исследований, которые были названы океано-

графическими спустя два года, то есть в 1825 году.

Ленцем, совместно с его бывшим учителем Парротом, разработан также батометр для забора проб с глубины до 1000 метров. Конструкция представляла собой корпус из 17 слоев жести и сукна, пропитанного воском и салом для теплоизоляции, высотой 430 мм, внешним диаметром 350 мм и внутренним диаметром 300 мм. В изолированных днищах находились конические отверстия, которые закрывались клапанами, посаженными на металлический стержень.

Такой батометр обеспечивал сохранение температуры глубинных проб воды. Температура воды измерялась на палубе судна термометром, датчик которого был расположен у нижнего днища батометра.

Исследовался также химический состав воды, соленость и содержание кислорода.

Выполненные исследования позволили академику Ленцу сделать вывод о том, что у dna Атлантического океана существуют глубинные течения, приносящие воды из более высоких широт по направлению к экватору.

Позднее было установлено, что результаты, полученные академиком Ленцем согласуются со схемой течений, предложенной Гумбольдтом, которая была разработана независимо от исследований Ленца.

Первые измерения прозрачности морской воды были выполнены Коцебу в 1817 году во время Тихоокеанской экспедиции на военном корабле «Рюрик». Его прибор имел простейшую конструкцию: белая тарелка, привязанная к линю, на котором завязанными узлами отмечалась глубина погружения.

Методика исследований, им предложенная, заключалась в определении глубины погружения тарелки до потери ее видимости. Прозрачность воды определялась слоем воды от тарелки до поверхности океана. Толщина слоя воды была разной, следовательно и прозрачность имела различные значения.

Экспериментатор Коцебу использовал не только белые, а и цветные тарелки. Это

обстоятельство было замечено В.В. Шулейкиным, исследовавшего спектральные особенности поглощения и рассеяние света в морской воде спустя столетие.

Гидрооптические исследования Коцебу не получили широкой известности и были забыты.

Спустя полстолетия, а именно в 1865 году итальянец Секки использовал белый диск для определения прозрачности воды в Средиземном море. Простота и наглядность измерений прозрачности воды с помощью белого диска привлекли внимание океанологов и этот простой прибор получил распространение в океанологических исследованиях. Прибор был назван диском Секки.

Учитывая очевидный приоритет Коцебу и ради восстановления исторической справедливости, прибор следовало бы назвать прозрачномером Коцебу-Секки.

Историографические исследования показали, что наибольший интерес к океанографическим исследованиям проявляли военные моряки. Знание состояния поверхностного слоя океана им было необходимо как для выполнения боевого маневра, так и для прокладывания маршрута движения судна, увлекаемого поверхностными течениями.

В 1881 году военный моряк С.О. Макаров, находившийся у берегов Турции по служебной надобности изготовил приспособление для изучения течения в проливе Босфор. Приспособление представляло собой два бочонка с привязанным анкером для обеспечения нулевой плавучести, которое погружалось на заданную глубину и далее определялось направление его движения и скорость.

Выполненные опыты показали, что поверхностный слой воды движется из Черного моря в Мраморное, а придонный – в обратном направлении. Была также определена граница между встречными течениями.

Именно военные моряки были первыми океанографами России. Например, военный моряк Федоре Литке первым выполнил магнитную съемку с Тихом океане с помощью компаса, однако описания его методики исследований не сохранилось.

В 1921 году молодой физик В.В. Шулейкин, работая над изучением спектров света с помощью сконструированного им спектрофотометра по измерению спектров ослабления света, обнаружил, что дополнительное ослабление света в озерной воде приблизительно обратно пропорционально четвертой степени длины волны. Выполняя исследования по определению окраски вод Баренцева моря, он обнаружил изменение спектра поверхности моря в сторону его «зеленения», а спектрофотометрические исследования показали, что свет отраженный от донных водорослей лишен синих лучей и почти лишен зеленых.

Эти исследования позволили В.В. Шулейкину создать теорию происхождения окраски морей и озер.

Исследуя такое явление, как «солнечная дорожка», В.В. Шулейкин сделал предположение, что по ширине «солнечной дорожки» и по распределению бликов на ней можно составить количественное представление о крутизне волн. Для решения этой задачи был разработан прибор, получивший название «волномер-блокомер». Основой прибора служила сетка кривых, нанесенная на прозрачную пластину. Кривые, полученные экспериментальным путем, соответствуют «заданной высоте» солнца над горизонтом. Каждая кривая соответствует волне заданной крутизны.

Прозрачная пластина с нанесенной на ней сеткой вставляется в зрительную трубу вместе с негативами фотографий «солнечной дорожки», по которым определяется высота волн. Высота наблюдателя, определяющего высоту волн не влияла на точность. Он может находиться на палубе судна или в кабине самолета.

Другим примером истории создания приборов является открытие и изучение природного явления «голос моря». Во время экспедиции на «Таймыре» по северным морям В.А. Березкин при запуске радиозондов в высокие слои атмосферы, обратил внимание на болевые ощущения в ухе, когда резиновый шар, наполненный водородом подносился близко к уху.

Замеченное природное явление в 1932 году начал изучать В.В. Шулейкин. В результате проведенных опытов было установлено: звуковые колебания, возникающие при взаимодействии воздушного потока с волнами в штормовом районе моря, возбуждают колебания тонкой резиновой оболочки шара.

В штормовом море возникают инфразвуковые колебания, которые возбуждают оболочку шара. Его оболочка попадает в резонанс с этими звуковыми волнами, имеющими частоту около десяти колебаний в секунду.

Сотрудник Черноморской гидрофизической станции в Кацивели. С.В. Доброклонский создал на основе этого явления инфракаустический аппарат для штормовых предупреждений. Основным элементом инфракаустического аппарата был резонатор, включенный в электрическую схему записи колебаний. Резонатор начинал действовать при появлении инфразвуковых волн перед устьем горлышка. В самом горлышке быстро колебались частицы воздуха, образуя «ветер», который и охлаждал накаленную нить значительно сильнее, чем она охлаждалась естественными конвективными потоками. Изменение омического сопротивления в плече мостика Уитстона нарушило равновесие и способствовало возникновению тока в гальванометре. Стрелка отклонялась приблизительно пропорционально энергии инфразвуковых колебаний.

Обзор научных работ, опубликованных сотрудниками ЧГС, начиная с 1929 года показал, что почти все гидрофизические исследования требовали разработки гидрофизических приборов, без которых невозможна была проверка гипотез или подтверждение теории. В качестве примера можно назвать несколько приборов, разработанных сотрудниками волновой лаборатории в послевоенный период:

- Автоматический счетчик периодов морских волн. Автор С.Т. Машков [4, 5];
- Щелевой фотоволнограф А.А. Иванова;
- Двойной вертикальный фотоволнограф. Автор Г.С. Князев [6];
- Веха для измерения с судна затухания волн с глубиной. Автор Л.А. Корнева.

Многие идеологические и технические решения, заложенные в первых океанографических приборах отечественных ученых, используются и в современных приборах.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.В. Шулейкин. Дни прожитые. – М.: Наука, 1964. – 547 с.
2. O.V. Aubsess. Die Farbe der Seen. 1903.
3. В.В. Шулейкин. Очерки по физике моря. – М.: Изд. АН СССР, 1962.
4. Труды МГИ. 1954, т. 4.
5. Труды МГИ. 1959, т. 15.
6. Исследование морского волнения // Сб. науч. трудов МГИ, 1964, т. 30.