

Please, scroll down for full text

Source : *Hydrobiological and Ichthyological Investigations on the White Sea. Project “White Sea”.*

Leningrad: Zoological Institute, 1987, pp. 23-29

Author : A. I. Babkov

Title : Oceanographic investigation of the White Sea
Biological Station of Zoological Institute of
Russian Academy of Sciences

Summary : A brief review is given of the history of the White Sea Biological Station and the hydrobiological studies conducted in the Kandalaksha Bay as well as at the observation site. Issues related to water discharge from the White Sea is discussed in relation to the effects on the distribution of hydrobiota. The problems of data collection, including measurements from the ice surface, are considered.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
СЕКЦИЯ ПО БЕЛОМУ МОРЮ ИХТИОЛОГИЧЕСКОЙ КОМИССИИ

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И ИХТИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА БЕЛОМ МОРЕ

Сборник научных трудов
(Проект «Белое море»)

ЛЕНИНГРАД
1987

ОКЕАНОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА БЕЛОМОРСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ ЗООЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА АН СССР

Океанографическое изучение Белого моря началось еще в прошлом веке: эпизодические измерения температуры воды относятся к его середине, а в 1892—1902 гг. производились комплексные исследования моря, включая глубоководные районы, под руководством Н. М. Книповича. Эти материалы нашли отражение в монографии Н. М. Книповича «Основы гидрологии Европейского Ледовитого океана» (1906).

Планомерное океанографическое изучение Белого моря началось в 20—30 годах настоящего столетия. Этот период связывается с именами выдающихся деятелей отечественной океанографии, из которых в первую очередь следует упомянуть К. М. Дерюгина и В. В. Тимонова. Научные обобщения материалов проведенных ими экспедиций легли в основу современных знаний о гидрологии Белого моря. К числу таких работ принадлежит фундаментальный труд К. М. Дерюгина «Фауна Белого моря и условия ее существования» (1928). В ряде работ В. В. Тимонова (1925, 1929, 1947б, 1950) детально рассмотрены вопросы формирования водных масс Белого моря, имеющие важное значение для понимания особенностей распределения и состава фауны моря.

Экспедиционные исследования прошлых лет и выполняемые в настоящее время различными организациями, а также работы на стандартных гидрологических разрезах, проводимые Северным территориальным управлением по гидрометеорологии и контролю природной среды, важны для общего представления о закономерностях крупномасштабных процессов и гидрологическом режиме Белого моря в целом.

Вместе с тем, углубленное изучение моря предполагает не только экспедиционные исследования, но и постоянные непрерывные наблюдения на стационарах, позволяющие выявить изменчивость гидрологических процессов разного периода — от короткопериодных до длиннопериодных. В этом отношении немаловажная роль принадлежит береговым гидрометеорологическим станциям, но измерения элементов гидрологического режима моря проводятся на них, как правило, по весьма ограниченной программе у самого берега и не в полной мере отражают гидрологические условия прилегающей морской акватории.

По этим причинам научная общественность еще в прошлом веке осознала необходимость организации стационаров для детального изучения ограниченных районов моря. С этой целью в 1881 г. Петербургское общество естествоиспытателей открыло биологическую станцию на Большом Соловецком острове, и, хотя тематика работ станции была биологической, на ней в небольшом объеме проводились отдельные

гидрологические измерения (Книпович, 1983). К сожалению, станция на Соловецких островах существовала только 18 лет и в 1899 г. была переведена на Баренцево море (г. Александровск на Кольском полуострове).

К идее организации стационаров вернулись в 20-х годах настоящего столетия. В январе 1931 г. на Белом море начала функционировать Методическая станция Государственного гидрологического института в пос. Умба на Кандалакшском берегу. Программой работ станции предусматривались ежедневные береговые и ежедекадные наблюдения на глубинах 100 и 200 м, а также сезонные гидрологические разрезы в Кандалакшском заливе. Цель круглогодичного изучения атмосферных, физических, химических и биологических процессов состояла, как понимал В. В. Тимонов (1947а), в установлении эпизодической и многолетней изменчивости режима моря и выяснении причин этой изменчивости.

Как видно из предыдущего, программа работ станции была достаточно широкой. Целый комплекс морских гидрологических исследований в 1934 г. был дополнен регулярными сборами планктона, которые продолжались до 1937 г., когда были прекращены в связи с переходом станции в ведение Архангельского управления гидрометеорологической службы. В дальнейшем сокращение программы наблюдений продолжалось, и в середине 70-х годов океанологические работы были прекращены, что никак не вяжется со статусом береговой станции.

В 1939 г. была организована Беломорская биологическая станция Московского университета в Великой Салме (Карельский берег Белого моря). В 70-80-х годах на Московской станции был выполнен ряд работ, касающихся гидрологической и биологической структуры Белого моря (Пантюлин, 1974; Беклемишев и др., 1975, 1980, 1982). Оценка этих работ будет дана ниже.

В 1957 г. в устьевой части губы Чупа у мыса Картеш была основана Беломорская биологическая станция, входившая в начале своего существования в ведение Карельского филиала АН СССР.

Выбор места расположения станции надо признать удачным во многих отношениях. Оптимальное удаление от крупных населенных пунктов исключает неблагоприятное антропогенное воздействие на изучаемую природную среду. С другой стороны, близость железной дороги удобна с точки зрения снабжения станции всем необходимым для нормальной работы. Станция расположена на берегу бухты, пригодной для стоянки судов. Большое глубокое озеро вблизи станции обеспечивает все потребности в пресной воде.

Важно и то, что недалеко глубины моря достигают 100 м, а на некотором удалении находятся наибольшие глубины Белого моря (более 300 м) и, следовательно, гидрологические наблюдения, выполняемые на прилегающих к станции акваториях, можно экстраполировать на собственно Кандалакшский залив и Бассейн. В непосредственной близости от станции находится точка ежедекадных летних и ежемесячных зимних измерений и сборов планктона (именуемая декадной станцией Д-1), глубина которой на полной воде около 67 м. Таким образом, наблюдения в этой точке освещают весь деятельный слой моря.

В настоящее время станция располагает двумя судами, причем на одном из них (РС-300 «Картеш») возможно проведение экспедиционных работ по всей акватории Белого моря и до предельных глубин. Все суда могут становиться на якорь на декадной станции и таким образом обеспечивать непрерывные наблюдения в безледный период.

Зимой на декадной станции устанавливается специальная будка из пенопласта для удобства при работе со льда.

Оснащение станции техническими средствами для проведения гидрологических работ в 50—60-х годах было значительно более скромным. Не могло быть и речи о проведении работ на больших глубинах с маленького судна «Испытатель». Гидрологические работы в то время ограничивались наблюдениями на декадной станции и разрезами по губе Чупа.

Первый руководитель станции В. В. Кузнецов считал основной научной задачей стационара изучение региональных, сезонных, годовых и многолетних колебаний и изменений условий жизни в Белом море для различных групп его населения. Решение этой задачи предполагало постановку непрерывных океанологических наблюдений. Плановые океанологические работы на Беломорской биологической станции, включившие измерения на декадной станции, начал проводить с декабря 1957 г. Р. В. Пясковский. Следует подчеркнуть, что программа работ была довольно широкой, так как, помимо измерений температуры и солёности по глубинам, П. Г. Лобзой осуществлялся комплекс гидрохимических определений. Примечательно и то, что на первом этапе работы станции здесь велись метеорологические и микроклиматические наблюдения. В трех точках — на горе, берегу моря и у озера — были установлены стандартные метеорологические будки, показания приборов снимались в принятые сроки, проводились также актинометрические измерения. Комплекс метеорологических наблюдений на станции выполняла Г. П. Расторгуева.

С 1959 г. начались регулярные сезонные гидрологические разрезы губы Чупа по сетке станций, намеченной Р. В. Пясковским. Наблюдения на этих точках достаточно полно отражают особенности гидрологического режима губы и поэтому работы по той же схеме продолжают по сей день.

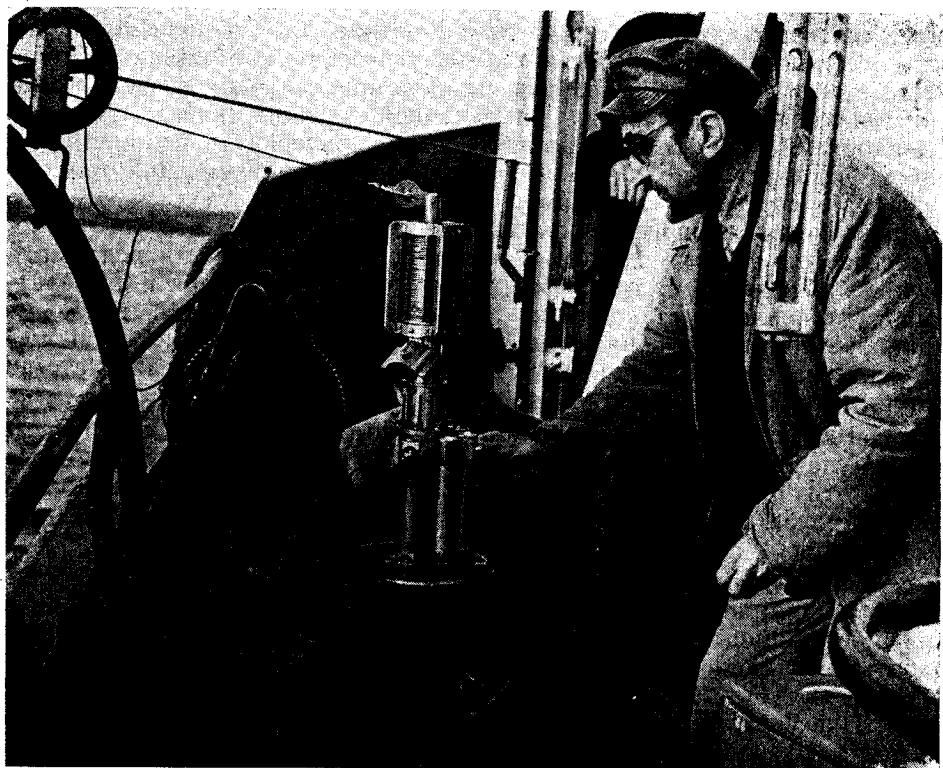
Используя преимущества работы на стационаре, Р. В. Пясковский проводил зимние ледовые наблюдения: измерение толщины льда, определение толщины снежного покрова и др. По результатам всех этих работ были написаны отчеты, положившие начало гидрологическому изучению губы Чупа. Многие положения, изложенные в отчетах Р. В. Пяковского на основе только что начавшихся непродолжительных наблюдений (например, о глубине проникновения зимней вертикальной конвекции до глубины 65 м, а также о причинах своеобразного вертикального распределения термогалинных характеристик в котловине кутовой части губы Чупа), полностью подтвердились дальнейшими работами.

Деятельность широкообразованного и энергичного океанолога Р. В. Пяковского продолжалась на станции до марта 1960 г.

После непродолжительного перерыва эстафету океанологических исследований принял Ю. М. Савоськин. Во время его работы были осуществлены всесторонние исследования гидрологии губы Чупа, а также значительные по объему работы в Кандалакшском заливе, но к этому же времени относится и сокращение гидрологической программы по части гидрохимии. Ю. М. Савоськин на большом материале накопленных на ББС наблюдений написал обстоятельную работу по гидрологии губы Чупа, которая, к большому сожалению, не была опубликована (находится в фондах ББС в виде рукописи), им также написан ряд работ, касающихся гидрологии литорали и представляющих несомненный интерес для гидробиологов.

С уходом Ю. М. Савоськина в 1971 г. планомерные океанологические наблюдения на ББС были прекращены, а возобновились лишь в 1973 г. с приходом в качестве океанолога А. И. Бабкова.

Вскоре (1974 г.) Беломорская биологическая станция получила новое судно РС-300 «Картеш», после чего появилась возможность экспедиционных работ на всей акватории Белого моря. В 70-х годах осуществлены неоднократные рейсы в Кандалакшский залив, включавшие гидрологические измерения и сборы планктона. С 1974 г. на НИС «Картеш» производятся регулярные сезонные разрезы по маршруту Чупа—Умба, пересекающему область наибольших глубин Белого моря.



Работа с автоматическим батометром-термобатиграфом на декадной станции.

Фото С. Н. Макаренкова.

После переоборудования НИС «Картеш» (лаборатория и каюты для экспедиционного состава) стали возможными и более дальние рейсы — Онежский и Мезенский заливы, Дальние Зеленцы и др. и, таким образом, значительно расширилась акватория гидрологических и биологических работ на Белом море. В этот же период (70—80-е годы) обновлены стандартные и приобретены некоторые новые приборы. Широкое применение получили автоматические батометры-термобатиграфы (см. рис.); освоена методика определения солености с помощью электросолемеров отечественного производства

В отношении введения методических новшеств следует сделать несколько замечаний. Работа на стационарах предполагает непрерывные наблюдения, которые могут осуществляться лишь с помощью достаточно надежных приборов. Кроме того, эти приборы должны быть настолько простыми в обращении, чтобы ими могли пользоваться опера-

торы, не обладающие высокой квалификацией, так как непрерывные наблюдения обеспечиваются не только специалистом-океанологом, но и сотрудниками, не имеющими соответствующей подготовки. И еще — по самому смыслу стационарных исследований наблюдения должны быть сравнимы между собой, а это требует равноценных методик. По всем этим причинам методические новшества и новые приборы вводятся на станции постепенно и лишь после многократной проверки и оценки их пригодности для работы в специфических условиях ББС.

Начавшееся в 70—80-х годах изучение возможностей организации на Белом море марикультурных хозяйств по выращиванию мидий на искусственных субстратах потребовало выяснения ряда элементов гидрологического режима соответствующих акваторий. В первую очередь при выборе участков для постановки плотов-коллекторов необходимо знать характеристики водообмена, так как рост мидий существенно зависит от этого фактора.

Изучение водообмена с этой целью на ББС началось в 1976 г. путем постановок автоматических самописцев течений БПВ-2 и БПВ-2р на близлежащих акваториях. Самописцы устанавливались последовательно в нескольких точках на выбранных створах измерений со льда, причем в каждой точке измерения выполнялись на нескольких горизонтах, а их продолжительность составляла не менее суток. В результате достаточно трудоемких работ, проведенных в течение нескольких лет, были получены характеристики водообмена в бухтах Круглой и Сельдяной, а также в местах экспериментальных мидиевых хозяйств. На основании этих работ показано, что темп роста мидий на искусственных субстратах существенно зависит от величины водообмена (Бабков и др., 1985). При постановке плотов-коллекторов надо иметь в виду, что весенние подвижки льдов могут их повредить и сорвать с якорей. В связи с этим в 1983—1985 гг. были проведены ледовые авиаразведки с вертолета КА-26 для оценки характера таяния и разрушения льда в губе Чупа, а также в тех местах, где предполагается организация крупных мидиевых хозяйств в будущем (Соностров, Великая Салма). Эти работы дали ценные сведения о ледовом режиме в средней части Кандалакшского залива у Карельского берега.

Условия стационара позволили в 1974—75 гг. провести круглогодичный цикл измерений подводной освещенности (Бабков, 1982). В безледный период измерения выполнялись с маломерных судов, зимой — со льда. Эти определения имели целью установление корреляции между подводной освещенностью и первичной продукцией.

Возможности проведения комплексных экспедиционных работ на НИС «Картеш» привлекли внимание Лаборатории морских исследований Зоологического института. Первая совместная экспедиция ББС и Лаборатории морских исследований под руководством А. Н. Голикова была осуществлена в 1977 г. в губу Палкина, в северо-западной части Кандалакшского залива. Вторая совместная экспедиция работала летом 1982 г. в Онежском заливе. В 1985 г. эти же подразделения Зоологического института АН СССР провели комплексные работы в районе Сонострова.

Океанологические исследования в губе Чупа и других районах Белого моря дали обширный материал, который нашел отражение в ряде публикаций, часть которых (чисто гидрологического свойства) написана А. И. Бабковым (1982, 1985). Большая часть работ, в которых широко использованы гидрологические данные, написана А. И. Бабковым в соавторстве с гидробиологами, что, кстати сказать, в большей мере соответствует смыслу деятельности океанолога на биологической стан-

ции. Наиболее интересны те работы, где гидрологические данные служат ключом к пониманию некоторых биологических явлений; важна и обратная связь, когда анализ биологических явлений подтверждает правильность гидрологических построений (Бабков, Прыгункова, 1985).

На основании литературных данных и собственных материалов стационарных и экспедиционных работ А. И. Бабковым и А. Н. Голиковым написана книга «Гидробиокомплексы Белого моря» (1984), в которой распределение организмов рассматривается в связи с положением водных масс. В этой работе значительное место занимает критика существующих в настоящее время представлений (Пантюлин, 1974; Беклемишев и др., 1975, 1980, 1982) о трехслойной структуре вод Белого моря. Суть критики сводится к тому, что применение метода *TS*-анализа (на основании которого выделены три водные массы) для установления структуры вод Белого моря не оправдано, так как при использовании этого метода анализа водных масс верхний 100-метровый слой обычно не рассматривается (Helland—Hansen, Nansen, 1927; Sverdrup et al., 1942; Вустер, 1983) из-за больших колебаний в нем термодинамических характеристик. Поэтому выделенную К. В. Беклемишевым и его соавторами в качестве самостоятельной поверхностную водную массу следует рассматривать лишь как слой атлантической высокобореальной водной массы, который появляется только летом. Однако распределение вертикальной устойчивости водных слоев позволяет рассматривать Белое море как двухслойный водоем с атлантической высокобореальной и арктической водными массами. Это положение подтверждается анализом биогеографической структуры населения, которая образует с соответствующими водными массами гидробиокомплексы. В вопросе о водных массах Белого моря подтверждается точка зрения Н. М. Книповича (1891), К. М. Дерюгина (1928) и В. В. Тимонова (1950) о двухслойной структуре вод и приводятся дополнительные доказательства ее справедливости и универсальности.

В заключение несколько слов о стационарах.

Выше было сказано, что Соловецкая биологическая станция существовала всего 18 лет и по непонятным причинам была закрыта. Методическая станция Государственного гидрологического института (основанная в 1931 г.) первоначально работала по широкой программе, в которой океанология занимала достойное место, но в дальнейшем программа сокращалась, а в 70-х годах океанологические работы были вообще прекращены, что уже никак не оправдано, учитывая береговое расположение станции. Программа океанологических исследований на Беломорской биологической станции Зоологического института АН СССР в начале ее существования была также довольно широкой, но в 60-х годах были прекращены метеорологические и (что особенно важно) гидрохимические наблюдения. В начале 70-х годов океанологические работы на станции не проводились вообще.

Как прекращение работы стационаров, так и сокращение программы их работ достойно сожаления, ибо, чем длиннее ряд наблюдений, тем большую ценность они представляют для оценки возможных колебаний условий среды. Непрерывность наблюдений — необходимое условие для фиксации аномальных явлений, поэтому мы считаем, что океанологические работы на станции следует не только не прекращать, но непременно продолжать, по возможности даже расширяя программу.

ЛИТЕРАТУРА

- Бабков А. И. Краткая гидрологическая характеристика губы Чупа Белого моря. — Исслед. фауны морей, 1982, вып. 27(35), с. 3—16.
- Бабков А. И. О принципах выделения гидрологических сезонов (на примере губы Чупа Белого моря). — Исслед. фауны морей, 1985, вып. 31(39), с. 84—88.
- Бабков А. И., Голиков А. Н. Гидробиокомплексы Белого моря, Л., 1984, 104 с.
- Бабков А. И., Кулаковский Э. Е., Кунин Б. Л. Гидрологический режим некоторых районов губы Чупа Белого моря в связи с их использованием для марикультуры мидий. — В кн.: Экологические исследования перспективных объектов марикультуры в Белом море. Л., 1985, с. 4—8.
- Бабков А. И., Прыгункова Р. В. Структура температурного поля и распределение зоопланктона в Кандалакшском заливе Белого моря в связи с особенностями динамики вод. — Исслед. фауны морей, 1985, вып. 31(39), с. 89—93.
- Беклемишев К. В., Валовая Н. А., Иванова В. Л., Майер Е. М., Пантюлин А. Н., Семенова Н. Л., Сергеева О. М. Новые представления об океанологической и биологической структуре Белого моря. — ДАН СССР, 1975, т. 224, № 1, с. 209—211.
- Беклемишев К. В., Пантюлин А. Н., Семенова Н. Л. Биологическая структура Белого моря. II. Новые данные о вертикальной зональности Белого моря. — Тр. Беломорск. биол. ст. МГУ, 1980, т. 5, с. 20—28.
- Беклемишев К. В., Малютин О. И., Семенова Н. Л. Структура биологической границы псевдобатии в Белом море. — Журн. общ. биол., 1982, т. 43, № 3, с. 366—373.
- Вустер У. С. Океанские водные массы. — В кн.: Энциклопедия океан-атмосфера. Л., 1983, 464 с.
- Дерюгин К. М. Фауна Белого моря и условия ее существования. — Исслед. морей СССР, 1928, вып. 7—8, 511 с.
- Книпович Н. М. К вопросу о зоогеографических зонах Белого моря. — Вестн. естествознания, 1891, № 6—7, 10 с.
- Книпович Н. М. Несколько слов относительно фауны Долгой губы Солвецкого острова и физико-географических ее условий. — Вестн. естествознания, 1893, № 10, с. 44—57.
- Книпович Н. М. Основы гидрологии Европейского Ледовитого океана. — ЗапИРГО, 1906, т. 42, 1510 с.
- Пантюлин А. Н. Некоторые особенности структуры вод Белого моря. — Тр. Беломорск. биол. ст. МГУ, 1974, т. 4, с. 7—13.
- Тимонов В. В. К вопросу о гидрологическом режиме Горла Белого моря. — Исслед. русск. морей, 1925, № 104, с. 8—57.
- Тимонов В. В. О водообмене между Белым и Баренцевым морями. — Тр. Ин-та по изуч. Севера, 1929, вып. 40, с. 269—298.
- Тимонов В. В. Беломорская методическая станция ГГИ. — Тр. Гос. океаногр. ин-та, 1947а, вып. 1(13), с. 95—117.
- Тимонов В. В. Схема общей циркуляции Бассейна Белого моря и происхождение его глубинных вод. — Тр. Гос. океаногр. ин-та, 1947б, вып. 1(13), с. 118—131.
- Тимонов В. В. Главные особенности гидрологического режима Белого моря. — В кн.: Памяти Ю. М. Шокальского, ч. II, М. — Л., 1950, с. 206—235.
- Holland-Hansen B., Nansen F. The eastern North Atlantic. — Geofysiske Publikasjoner, Oslo, 1927, vol. 4, N 2, p. 1—72.
- Svedrup H. U., Johnson M. W., Fleming R. H. The Ocean; Their Physics, Chemistry and General Biology. New York, 1942, 1087 p.