

НЕКОТОРЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ О ВОДООБМЕНЕ ЧЕРЕЗ ДАТСКИЙ ПРОЛИВ

Е. В. СОЛЯНКИН

Рассмотрение условий водообмена через Датский пролив и определение количественного выражения переноса вод имеет не только познавательное, но и большое практическое значение, так как водообмен является одним из ведущих факторов формирования гидрологического режима морских водоемов, и в частности Норвежско-Гренландского бассейна — важного рыбопромыслового района.

Объективная оценка водообмена наряду с тщательной изученностью других составляющих водного и теплового баланса Норвежско-Гренландского бассейна, выявление закономерностей их «поведения» в отдельные фазы годового цикла и в многолетнем разрезе могут позволить решить одну из важных задач промысловой океанографии — получение прогностических зависимостей, позволяющих предвидеть тепловые условия в том или ином промысловом районе, а следовательно, и состояние кормовой базы для промысловых рыб.

Район Датского пролива часто посещали и экспедиционные, и промысловые суда, но в связи с эпизодичностью, узостью исследований при несомненном, конечно, расширении знаний общего режима вод нельзя было получить четкой картины динамической активности течений пролива с учетом его физико-географических особенностей и прежде всего рельефа дна.

Из последних работ, проведенных в Датском проливе, заслуживает внимания экспедиция немецкого исследовательского судна «Антон Дори», которая летом 1955 г. выполнила гидрологическую съемку этого района [4].

Материалы, полученные нами на э/с «Севастополь», проводившем исследования в период МГГ — МГС, позволили осветить некоторые стороны динамики вод пролива [1].

В свете последних данных о динамической активности вод пролива нам представляется своевременной попытка оценить водообмен через пролив, так как в некоторых работах, посвященных этому вопросу, дается принципиально неверное толкование характера водообмена [3].

В. Т. Тимофеев приходит к выводу, что основной водообмен между Северным Ледовитым и Атлантическим океанами происходит не только через Фареро-Шетландский канал (что для нас бесспорно), но и через Датский пролив. Вынос полярных вод на юг, по его мнению, составляет $161\,000\text{ км}^3$ в год ($18,3\text{ км}^3/\text{ч}$).

Такой вывод получается в результате формального расчета переноса вод через пролив, упрощенческого подхода к весьма сложным природным явлениям, какими являются течения в проливе. В. Т. Тимофеев правильно указывал на недостаточную изученность гидрологического режима Датского пролива и на то, что имеющиеся отрывочные сведения свидетельствуют о его сложности. Тем не менее при расчетах он не учел эту «сложность», что выразилось в основном в рассмотрении упрощенной «чистой» схемы течений без физико-географического фона (прежде всего рельефа дна).

Схема В. Т. Тимофеева проста: в проливе существует два противоположно направленных течения — с севера холодное Восточно-Гренландское течение и с юга теплое течение Ирмингера. Он анализирует четыре разреза: два в северной части пролива в области Гренландско-Исландского порога, один в средней части и один в южной части пролива в области больших глубин.

В результате расчетов расход воды на север по южному разрезу оказывается равным $24,28\text{ км}^3/\text{ч}$, на юг — $82,2\text{ км}^3/\text{ч}$, результирующий поток на юг составляет $57,92\text{ км}^3/\text{ч}$. Несколько севернее, в средней части пролива на подходе к Гренландско-Исландскому порогу картина меняется: на север поступает воды $6,54\text{ км}^3/\text{ч}$, на юг — $18,22\text{ км}^3/\text{ч}$, результирующий поток на юг равен $11,68\text{ км}^3/\text{ч}$. Расчеты по северным разрезам, находящимся в области Гренландско-Исландского порога, дают результирующие величины на юг порядка 2,1 и $1,64\text{ км}^3/\text{ч}$.

Такое изменение расчетных величин расхода воды на разрезах по

мере продвижения с юга на север согласуется с имеющимися сведениями о динамике вод пролива и его глубинах. Однако принятая В. Т. Тимофеевым упрощенческая схема течений пролива заставляет прибегнуть к неправильному приему — выводу средней величины результирующего стока через пролив на основании суммирования данных по разрезам, выполненным в различных частях Датского пролива.

Мы постараемся осветить некоторые особенности гидрологии Датского пролива, находящиеся в тесной связи с рельефом дна, которые необходимо учитывать в балансовых расчетах.

Северная часть пролива занята довольно значительным подводным поднятием — Гренландско-Исландским порогом. Средняя глубина в его пределах 400 м. Рельеф дна в области порога чрезвычайно расчленен. Южнее порога находится область больших глубин. С юга вплотную к порогу примыкает глубоководный желоб, через который в основном проходят на север теплые атлантические воды.

Шельфовая область берегов Гренландии и Исландии занимает небольшую площадь.

В тесной связи с рельефом дна, глубинами пролива находится распределение водных потоков и их взаимодействие.

Воды атлантического происхождения представлены в Датском проливе течением Ирмингера. Они распространяются с юга вдоль западных берегов Исландии вначале весьма широким фронтом, но в Норвежское море выходит лишь незначительная часть этих вод, которые огибают с севера берега Исландии (северная ветвь течения Ирмингера).

В 1958 г. (по данным летнего рейса э/с «Севастополь») ширина распространения теплых атлантических вод на широте около $65^{\circ} 50'$ с. ш. составляла 80—90 миль, а у северо-западной оконечности Исландии — всего 40 миль.

Подобная картина отмечалась также летом 1957 г.

Расчет скоростей течений по данным гидрологических разрезов [1] и анализ материалов иностранных экспедиций [4, 5] позволили сделать вывод о том, что основной наиболее мощный и четко выраженный поток наблюдается между $27^{\circ} 30'$ и 29° з. д., т. е. в мористой части пролива.

Судя по географическому распределению физико-химических характеристик морской воды, этот поток совершает «разорванную» (на юге) циркуляцию в пределах Датского пролива. Решающую роль здесь, по-видимому, играет Гренландско-Исландский порог. Воды как бы отбрасываются этим порогом к западу, чему в известной мере должно способствовать действие полярных вод Восточно-Гренландского течения, и циркулируют в южном и юго-западном направлениях вдоль континентального свала глубин Гренландии, примыкающего почти вплотную к берегам Гренландии южнее 64° с. ш. Но даже те воды атлантического происхождения, которые проникают в область Гренландско-Исландского поднятия, уходят из пределов Датского пролива в незначительном количестве. Сложный рельеф порога, широкий фронт вод полярного происхождения, подходящих с севера, способствуют возникновению в области порога многочисленных круговоротов и завихрений вод. Некоторое представление об этом процессе можно получить из данных, приведенных в таблице (материалы э/с «Севастополь», лето 1957 г.).

Воды Восточно-Гренландского течения, имеющие полярное происхождение, подходят с севера к Гренландско-Исландскому порогу значительным фронтом. Некоторые ветви его проникают довольно глубоко в область порога. Но здесь, как уже указывалось, образуется много завихрений и круговоротов, вследствие чего только малая часть этих вод

Глубина в м	Скорость течений в см/сек на разрезе (на выходе из Датского пролива в Гренландское море) по станциям										
	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
0	+5,32	-34,50	-14,64	+0,84	+0,32	-1,40	+16,24	-10,15	+4,40	+2,38	+7,41
10	+5,32	-31,20	-12,48	+0,84	+0,64	-2,80	+16,52	-13,65	+8,00	—	—
20	+5,70	-28,80	-11,04	+0,84	0	-2,24	+15,12	-14,70	+10,00	+2,21	+4,29
30	+5,70	-26,70	-9,36	+0,72	—	—	—	-12,25	+10,00	+2,38	—
50	+5,70	-22,50	-7,68	+0,72	-3,20	0	+8,96	-8,40	+10,00	+2,72	-1,95
100	+4,94	-15,00	-6,48	+0,72	-2,24	-0,84	+4,48	-4,20	+10,40	+2,21	—
200	+2,66	-10,80	-4,56	+0,36	+0,64	-1,40	+1,68	-1,75	+9,00	—	—
300	—	-8,70	—	—	—	—	—	-1,05	—	—	—

Примечания. 1. Знак плюс указывает направление течения на север, а знак минус свидетельствует о направлении течения на юг. 2. Ст. 1 (у берегов Гренландии): $\varphi = 67^{\circ}42'$ с. ш., $\lambda = 32^{\circ}08'$ з. д.; ст. 12 (у берегов Исландии): $\varphi = 65^{\circ}47'$ с. ш., $\lambda = 24^{\circ}26'$ з. д.

проникает к югу, причем южнее порога воды полярного происхождения прижимаются к берегам Гренландии, занимая в основном только незначительную шельфовую зону (полярные воды как бы «зажаты в тиски» берегом и атлантическими водами, спускающимися к югу).

Полярные воды занимают поверхностную толщу от 0—30 до 0—120 м. Величина слоя колеблется на всем протяжении вдоль юго-восточного побережья Гренландии [2]. Подстилающими являются воды атлантического происхождения, также перемещающиеся в южном направлении.

Такова в первом приближении картина распределения разнородных водных потоков в проливе, которая свидетельствует о принципиальной неправильности суждений о водообмене через пролив на основании осредненных данных, полученных по гидрологическим разрезам, выполненным в различных частях пролива без учета сложной картины динамики вод в условиях конкретной физико-географической обстановки.

ВЫВОДЫ

Анализ гидрологических условий в Датском проливе, данный нами по материалам экспедиционных рейсов в период МГГ, свидетельствует о достаточно сложной картине динамической активности вод этого района. Приведенное нами описание схемы течений пролива свидетельствует о том, что действительное количественное выражение водообмена через Датский пролив может дать только разрез, выполненный в северной части пролива в области Гренландско-Исландского поднятия. Примерные координаты разреза приведены в таблице. Величины результирующего потока, полученные нами и В. Т. Тимофеевым по данным такого разреза, почти не различаются (1,51 и 1,64 км³/ч).

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Солянкин Е. В. О динамике вод Датского пролива. Информационный сборник ВНИРО. № 8. 1960.
2. Солянкин Е. В. Гидрологические условия в районе юго-восточного побережья Гренландии. Информационный сборник ВНИРО. № 8. 1960.
3. Тимофеев В. Т. О годовом балансе вод Северного Ледовитого океана. «Природа». № 7. 1956.
4. Dietrich. Schichtung und Circulation der Irminger See in Juni 1955. Ber. Dt. Wiss. Komm. Meeresforsch. 14. 1957.
5. McIntyre A. D., Steele J. H. Hydrobiological conditions in the Denmark Strait. May. 1954. Annales Biologiques. V. XI. 1956.