

УДК (577.472+551.465.7) : (31 : 639.2) (261)

**О НЕКОТОРЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ СВЯЗЯХ
ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК В ПРОМЫСЛОВЫХ РАЙОНАХ
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ АТЛАНТИКИ**

Елизаров А. А., Люшвин П. Н., Суслов А. В.

Цель нашего исследования — вопросы прогнозирования гидрологических условий в районах интенсивного рыбного промысла.

В прибрежных водах и в районах банок Западной Гренландии, Лабрадора и Ньюфаундленда постоянно ведется промысел рыб. Гидрологические условия влияют на условия существования, локализацию и пополнение рыбных запасов, а следовательно, и на производительность лова. Гидрологические условия зависят от изменений интенсивности постоянных течений, действующих в этом районе. В советской и зарубежной литературе уже рассматривалась межгодовая и сезонная изменчивость Лабрадорского и Западно-Гренландского течений [2, 3, 5].

При изучении гидрологических характеристик, главным образом интенсивности течений и влияния на них характера атмосферной циркуляции над Северо-Западной Атлантикой, нами установлены статистические зависимости параметров геострофических течений от предшествующей барической обстановки над районом.

За характеристику интенсивности течений принимались расход и средняя температура верхнего 200-метрового слоя вод на стандартных гидрологических разрезах через Лабрадорское и Западно-Гренландское течения 2-А, 3-А, 4-А, 5-А и 8-А (см. рисунок). Из параметров атмосферы использовалось для расчетов давление воздуха на прибрежных метеорологических станциях и кораблях погоды в северо-западной части Атлантического океана. Поля атмосферного давления над исследуемой областью были разложены в ряд по полиномам Чебышева, вычислялись первые коэффициенты разложения, соответствующие элементарным воздушным переносам. Локальными показателями воздействия атмосферной циркуляции на интенсивность морских течений служили разности давления между отдельными станциями. Были обработаны данные весенних наблюдений (март—май).

Для района Западной Гренландии при разложении полей давления по полиномам Чебышева были взяты данные следующих станций: канадских — Clyde, Frobisher, Resolution Island, Fort Chimo, Hopedale, Goose, Belle Isle, гренландских — Egedesminde, Sound Stromfiord, Jacobshavn, Godthab, Ivigtut, Prince Christians Sund, а также данные корабля погоды В (см. рисунок). Давление в узлах сетки 53°30' с. ш., 50° з. д.; 56°30' с. ш., 50° з. д.; 53°30' с. ш., 55° з. д.; 68°30' с. ш., 60° з. д. аппроксимировалось давлением на станциях Prince Christians Sund, Ivigtut, корабле погоды В, Clyde соответственно. Из-за недостаточно густой сети метеостанций аппроксимированные значения давления в

узлах несколько отличались от реальных. При этом наибольшие отклонения от реальных полей давления пришлось на северо-запад и юго-восток района.

Полученные в результате расчетов данные по элементарным воздушным переносам (коэффициенты разложения A_{00} , A_{01} , A_{10} , A_{02} , A_{20} , A_{03} , A_{30}) и разности атмосферного давления между отдельными метеостанциями, выбранными по нормали к течениям, коррелировались с расходами на стандартных гидрологических разрезах.

В Ньюфаундлендском районе при разложении полей атмосферного давления были использованы данные следующих станций: Gander, Goose, Shearwater, Sydney, Sable Island, Hopedale, Charlottentown, Cape Race, Belle Isle, Torbay, Resolution Island, Prince Christians Sund, а также данные кораблей погоды В, С, Д, Е. Расчетная сетка охватила район с 60° с. ш. до 35° с. ш. и с 60° з. д. до 35° з. д., шаг сетки 5° .

Давление в узлах сетки снималось с построенных нами карт среднемесячного давления. В связи с частичными несовпадениями узлов сетки со станциями, а также с недостаточным числом станций в юго-восточной части выбранного полигона возможны некоторые искажения поля атмосферного давления.

Западно-Гренландское течение включает в себя два потока генетически разнородных вод: полярные воды Восточно-Гренландского течения и атлантические воды течения Ирмингера. В расчетах были использованы данные о величинах расходов по всему течению и его компонентам за 1950—1963 гг., полученные силами Us Coast Guard.

Расходы Лабрадорского течения в исследуемом районе принимались по стандартным разрезам 2-А, 3-А, 4-А (см. рисунок), пересекающим течение по нормали в районе восточного склона Большой Ньюфаундлендской банки. Для расчетов были взяты величины расходов Лабрадорского течения за 1951—1967 гг. Наиболее репрезентативным представляется разрез 3-А [2].

Для Западно-Гренландского района подсчет коэффициентов корреляции расходов течений с коэффициентами A_{01} , A_{02} , A_{10} , A_{00} дал низкие показатели тесноты связи ($r < 0,3$). Возможно, что условия формирования и изменения скоростей течения находятся вне существенной зависимости от локальной барической ситуации над акваторией Лабрадорского моря. Видимо, для получения более тесных связей необходимо увеличить район, охватываемый расчетной барической сеткой. Для того чтобы косвенно учесть изменения интенсивности и положения центров действия атмосферы, расходы Западно-Гренландского те-

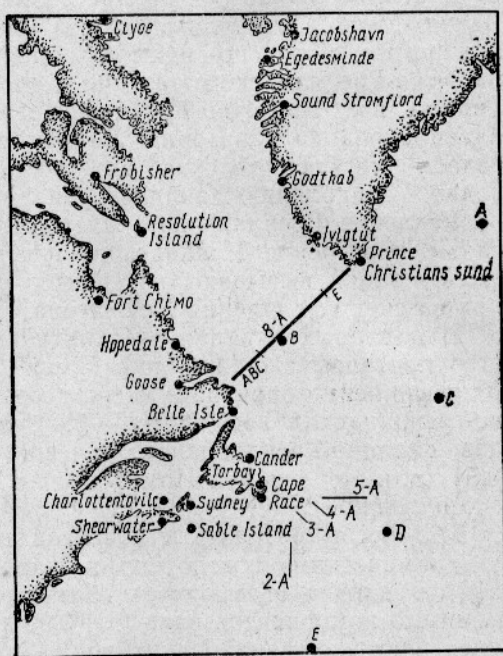


Рис. 1. Положение метеостанций, кораблей погоды и стандартных гидрологических разрезов Полярного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО): А, В, С, D, Е — корабли погоды; 2-А, 3-А, 4-А, 5-А, 8-А — стандартные разрезы.

чения в целом и его составляющие коррелировались с разностями атмосферного давления за предшествующий месяц между выбранными станциями (корабль погоды В — станция Prince Christians Sund, станция Prince Christians Sund — корабль погоды А). Значения коэффициентов корреляции приведены в таблице.

Метеостанция	Западно-Гренландское течение (0—2000)м	Ирмингеровская составляющая течения (0—2000м)	Восточно-Гренландская составляющая течения (0—150 м)
Корабль погоды В — Prince Christians Sund	$-0,68 \pm 0,12$	$< -0,30$	$-0,40 \pm 0,20$
Prince Christians Sund — корабль погоды А	$0,42 \pm 0,20$	$0,50 \pm 0,19$	$< 0,30$

Таким образом, уменьшение градиента давления между станциями корабля погоды В — Prince Christians Sund — за предшествующий месяц способствует усилению Западно-Гренландского течения.

В общем случае повышение давления над Южной Гренландией при одновременной стабилизации или уменьшении его над бассейном Лабрадорского моря, по-видимому, приводит к последующему усилению Западно-Гренландского течения и способствует увеличению притока полярных вод Восточно-Гренландского течения. Смещение Канадского антициклона на акваторию Лабрадорского моря при одновременном ослаблении Гренландского антициклона над Южной Гренландией приводит к ослаблению Западно-Гренландского течения.

Усиление Гренландского антициклона над Южной Гренландией, а также обострение Исландского центра низкого давления и смещение его на запад вызывают интенсификацию Западно-Гренландского течения за счет вод течения Ирмингера.

В полярных и атлантических водах интенсивность течений изменяется противозапно [2 и др.]. Наши вычисления подтверждают это. Коэффициент корреляции между расходами ирмингеровских и восточно-гренландских вод равен $-0,45$. Коэффициенты корреляции расходов Западно-Гренландского течения с расходами его частей равны: $0,51$ (для вод течения Ирмингера) и $0,40$ (для вод Восточно-Гренландского течения).

Интересны результаты сопоставления изменений температуры воды с динамическими показателями гидросферы и атмосферы. Коэффициенты корреляции температуры Западно-Гренландского течения с расходами его компонентов равны: $+0,90$ (для ирмингеровских вод) и $-0,97$ (для восточно-гренландских вод). Эта связь достаточно очевидна, так как усиление потока полярных вод увеличивает их долю в общем потоке, а следовательно, понижает среднюю температуру течения, и наоборот. Прогностические связи температуры воды с градиентами давления между станцией Prince Christians Sund и кораблем погоды А выявлены не были. Коэффициент корреляции температуры 2000-метрового слоя с градиентом давления корабль погоды В — станция Prince Christians Sund также невелик ($0,26$).

По Ньюфаундлендскому району корреляции первых коэффициентов разложения поля атмосферного давления в ряды по полиномам Чебышева с расходами на стандартных разрезах показала, что наибольшие величины получены тогда, когда первые коэффициенты разложения опережают на 1—2 мес расходы на разрезах. Расход Лабрадорского течения на разрезе 2-А в мае, по-видимому, можно рассчитывать по коэффициенту A_{20} в марте (коэффициент корреляции $r = 0,65 \pm 0,12$, уравнение регрессии $y = 7,92x + 2,62$). Коэффициент A_{20} характеризует меридиональный перенос и учитывает широтную неоднородность меридиональных движений масс воздуха. По коэффициенту A_{00} за март

можно предварительно вычислять расходы на разрезе 3-А для апреля (коэффициент корреляции $r = -0,75 \pm 0,07$, уравнение регрессии $y = -0,28x \pm 4,26$ и мая ($r = -0,84 \pm 0,05$, $y = -0,30x + 4,44$).

Наиболее тесные связи получены для расходов на разрезе 3-А и коэффициента A_{00} , который характеризует среднее давление на полигоне. Уменьшение данного коэффициента соответствует усилению циклонической, а увеличение — антициклонической деятельности. В первом случае интенсивность циркуляции вод в районе избранного полигона возрастает, а во втором уменьшается.

Выводы

1. В районе Западной Гренландии связь гидрологических характеристик с выбранными разностями давления между метеостанциями, расположенными по нормали к постоянным течениям, теснее, чем с коэффициентами разложения поля атмосферного давления по полиномам Чебышева. Видимо, сказалась некоторая случайность при построении расчетной сетки и неадекватность коэффициентов разложения реальным природным полям. Для получения более тесных связей, вероятно, необходимо расширить район, охватываемый расчетной барической сеткой.

2. По району Ньюфаундленда уровень связей первых коэффициентов разложения поля атмосферного давления с гидрологическими характеристиками заметно выше, чем в Западно-Гренландском районе, что, вероятно, можно объяснить несколько более удачным выбором расчетной сетки.

3. Самая тесная связь, имеющая практическое значение, получена для коэффициента A_{00} , который в наиболее общей форме характеризует изменчивость поля давления. По-видимому, колебания интенсивности постоянных течений более всего определяются общими изменениями барической обстановки над исследуемым районом.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глаголева М. Г., Скриптунова Л. И. Методическое письмо № 2 ЦИП. М., Гидрометеиздат, 1964.
2. Елизаров А. А. О межгодовых колебаниях интенсивности Лабрадорского и Западно-Гренландского течений и возможности прогноза температурных условий в промысловых районах северо-западной части Атлантического океана. — «Океанология», 1962, № 5, с. 796—809.
3. Светлов И. И. О сезонных изменениях температуры воды в районе Западной Гренландии. — «Труды ПИНРО». 1972, вып. 28, с. 72—94.
4. Hacheu H., Hermann F., Bailey W. The waters of the ICNAF Convention Area. Ann. Proc. 1954, vol. 4, p. 67—102.
5. Smith E. H., Soule F. M., Mosby O. The Marion and General Greene Expedition to Davis Strait and Labrador Sea. Scientific results. US Coast Guard Bulletin, 1937, N 19 (2).

On some statistical relationship between hydrological and meteorological characteristics in the fishing areas of the North-West Atlantic

A. A. Elizarov, P. N. Lushvin, A. V. Suslov

! SUMMARY

An attempt is made to understand the relationship between the intensity of the West-Greenland and Labrador currents and the character of atmospheric circulation over certain areas in the West-Atlantic-West Greenland and off Labrador. The statistical relationship between the flow rate of currents and coefficients of expansion of the atmospheric pressure field into Chebyshev's components is revealed to be low. The relationship between differences in pressure at the meteorologic stations situated in perpendicular to the stable currents proves to be more close. Off Newfoundland the relationship between the first expansion coefficients of the atmospheric pressure field (shifted to 1—2 months) and flow rate of the Labrador current is much higher on standard transects than in the West-Greenland area.