

# ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЯПОНСКОГО МОРЯ

в 2004 г.

Ю.И. Зуенко (ТИНРО-центр)

В 2004 г. океанологические исследования ТИНРО-центра в Японском море ограничивались прибрежными водами Приморья. Стандартные океанографические разрезы, являющиеся основой мониторинга термических условий в северо-западной части моря, были выполнены дважды – по разу каждый из двух (на юг от Владивостока по 132° в.д., и на восток-юго-восток от Владивостока, в направлении Сангарского пролива), что является абсолютным минимумом за все годы наблюдений (рис. 1).

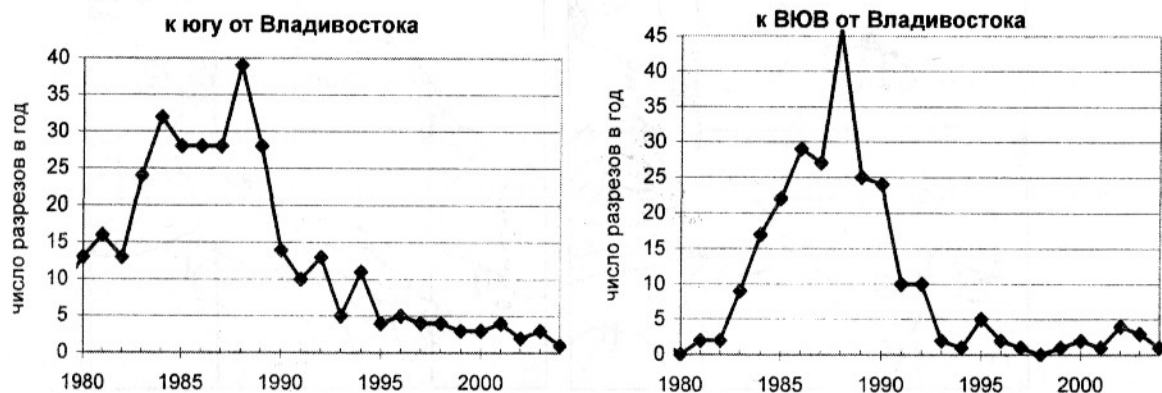


Рис. 1. Частота наблюдений на стандартных разрезах, выполняемых ТИНРО-центром в Японском море. Разрезы в современном виде выполняются с 1981 г.

Однако, несмотря на почти полное отсутствия собственных судовых данных, об океанологических процессах, происходивших в Японском море, можно судить по достаточно подробным данным Японского метеорологического агентства (JMA), которые распространяются по каналам региональной организации NEAR-GOOS (North-East Asia Regional [Organization of] Global Ocean Observing System), а также по каналам факсимильной связи. JMA готовит декадные и месячные сводки температуры воды на поверхности и на горизонте 100 м для всего Японского моря, для чего использует данные регулярных судовых съёмок по стандартной сетке (в основном, в экономической зоне Японии), данные автономных буёв, стационарных и дрейфующих, наблюдения судов-волонтёров, информацию, поступающую от других организаций и стран - членов NEAR-GOOS, а также спутниковую информацию.

По оценкам JMA (Monthly..., 2004; рис. 2), зимой 2004 г. температура воды на поверхности Японского моря была близка к норме.

У берегов Приморья наблюдались устойчивые слабоотрицательные аномалии. Ситуация изменилась в середине мая, когда начали преобладать слабые положительные аномалии температуры воды (до  $+1^{\circ}$ ). Летом 2004 г. на всей акватории моря температура немного превышала норму.

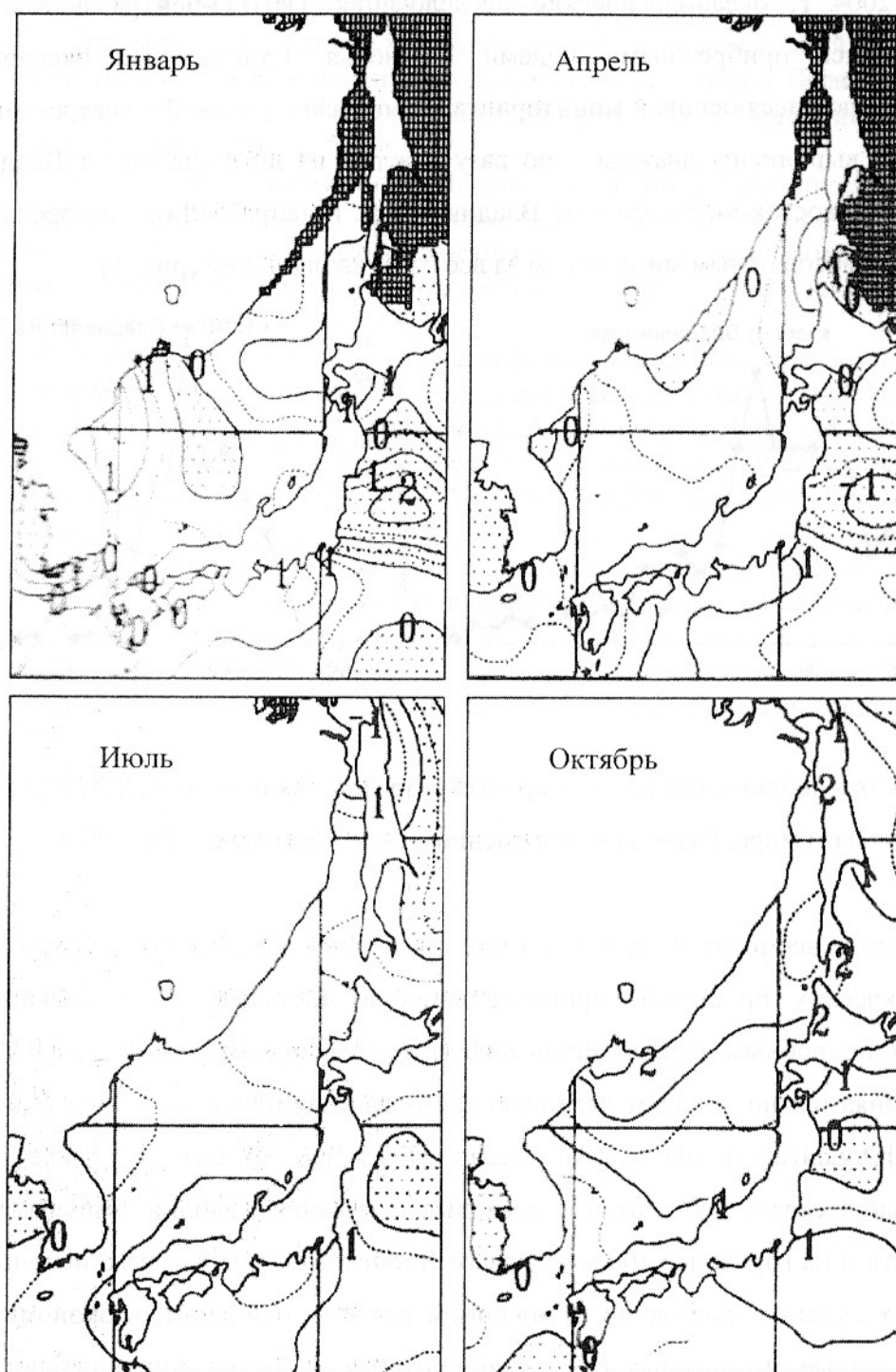


Рис. 2. Среднемесячные аномалии температуры воды на поверхности Японского моря (относительно 1971-2000 гг.) в январе, апреле, июле и октябре 2004 г. (по Monthly Ocean Report, 2004). Заштрихованы области отрицательных аномалий. Плотная штриховка – морской лёд.

В середине августа ситуация резко изменилась в обратную сторону, но ненадолго: отрицательные аномалии до  $-2^{\circ}$  в центре и на севере моря наблюдались около 2 месяцев. В октябре-декабре вновь преобладали положительные аномалии, причём значительные: к концу года в центральной части моря они достигали  $+3^{\circ}$ .

Данные стандартных разрезов вполне согласуются с оценками ЖМА. В июле 2004 г. температура в поверхностном слое моря на «Сангарском» разрезе толщиной 15-45 м была в среднем на  $1.0^{\circ}$  выше нормы (аномалии для разрезов рассчитаны относительно норм за 1981-1991 гг.), в ноябре на глубоководной части разреза по  $132^{\circ}$  в.д. – на  $3.7^{\circ}$  выше нормы, при толщине поверхностного слоя 36-50 м. Аномалии температуры в подповерхностном слое моря (от сезонного пикноклина до горизонта 200 м) составили  $+0.7^{\circ}$  в июне и  $+0.1^{\circ}$  в ноябре.

В целом, в течение 2004 г. на поверхности Японского моря преобладали положительные аномалии температуры. В течение ряда предыдущих лет наблюдались отрицательные среднегодовые аномалии температуры, обусловленные в основном относительно низкими зимними температурами, особенно у берегов Приморья (рис. 3).

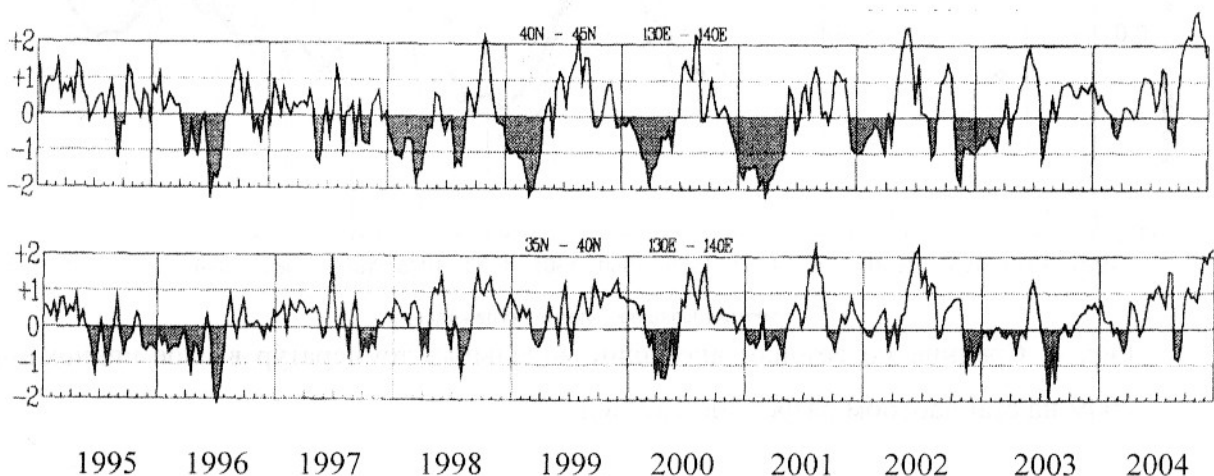


Рис. 3. Средние месячные аномалии температуры на поверхности северной (вверху) и южной (внизу) частей Японского моря (по Monthly Ocean Report, 2004).

Более длительные ряды данных о температуре воды могут быть получены для подповерхностного слоя на стандартном разрезе по  $132^{\circ}$  в.д., который с разным расположением станций выполняется с 1925 г. Малая сезонная и пространственная изменчивость температуры в этом слое позволяет использовать в качестве характеристики сезона любые измерения, независимо от даты выполнения и расположения станций на разрезе. В подповерхностном слое 2004 г. относится к наиболее тёплым за всю историю наблюдений (рис. 4).

Известно, что летние температуры в этом слое подвержены резкими циклическим изменениям с неустойчивым периодом, меняющимся в пределах 7-11 лет (Зуенко, 1994; 2002). Зимой, когда весь деятельный слой в северо-западной части Японского моря

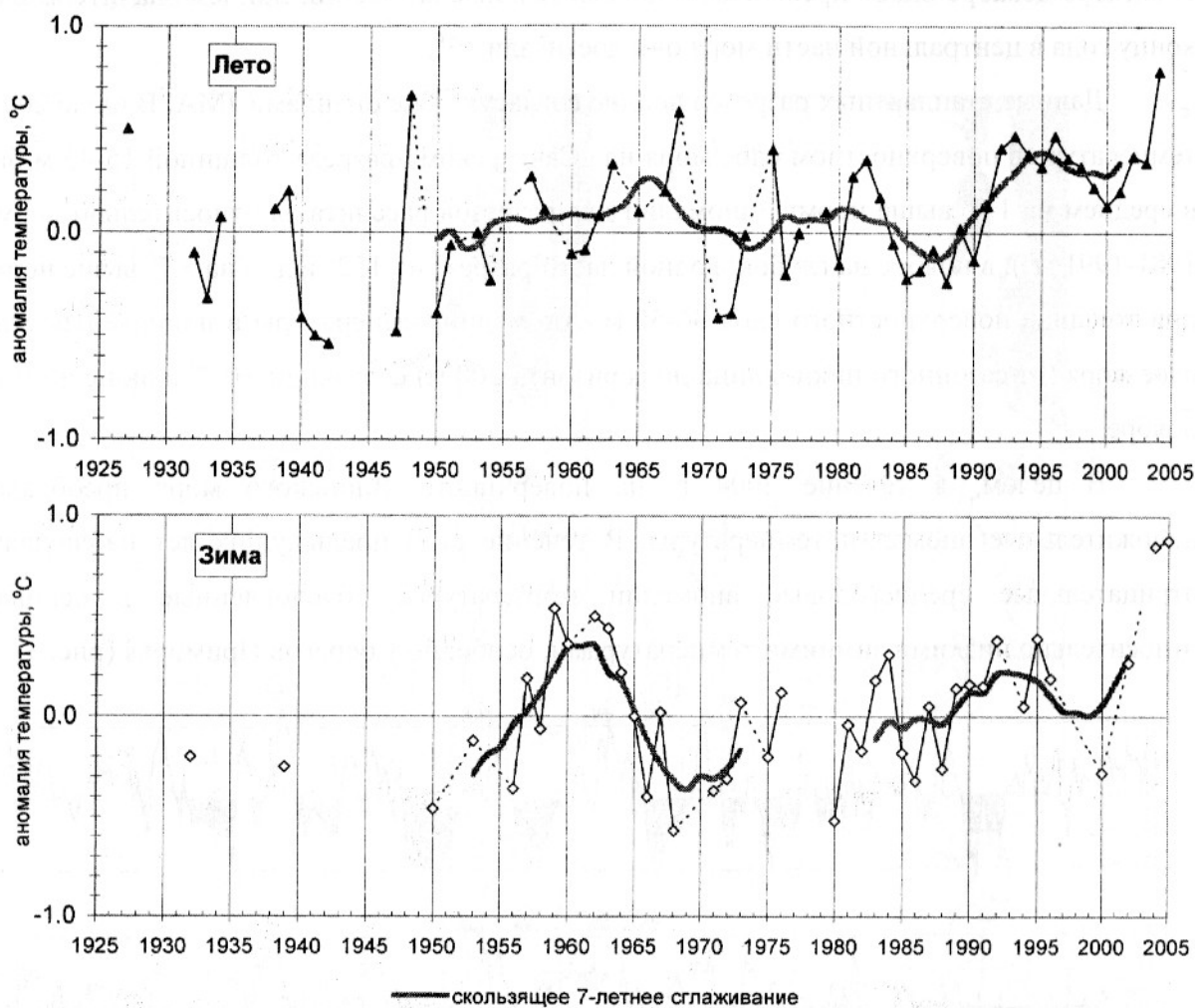


Рис. 4. Средние по сезонам аномалии модальных температур в слое пикноклин-200м на стандартном разрезе по 132° в.д.

охвачен конвекцией, такие колебания не наблюдаются, поэтому предполагается, что причиной длящихся 1-2 года резких повышений температуры под сезонным пикноклином является приливное или ветроволновое перемешивание вод. (Зуенко, 1994). Очевидно, в 2004 г. такое перемешивание было интенсивным, что обусловило высокие летние температуры в подповерхностном слое. С другой стороны, долгопериодные колебания температуры в этом слое, изображённые на рис. 4 сглаженными кривыми, происходят примерно синхронно.

Предположительно они формируются в зимний период, когда в северо-западной части Японского моря резко активизируется теплообмен деятельного слоя с атмосферой (см. Kondo et al., 1994). Зима 2003-2004 гг. была относительно тёплой, особенно в сравнении с рядом суровых зим на рубеже XX-XXI веков. Это стало причиной высоких

зимних температур и способствовало высоким летним температурам в подповерхностном слое.

Результаты наблюдений за термическим состоянием подповерхностного слоя моря в 2004 г. показали, что нарушение на рубеже XX-XXI веков тенденции к потеплению вод этого слоя было кратковременным, и положительный тренд, наблюдаемый с 1960-х годов, сохраняется.

## **Литература**

- Зуенко Ю.И. Межгодовые изменения температуры в верхнем слое глубинных вод Японского моря // Комплексные исследования морских гидробионтов и условий их обитания.- Владивосток: ТИНРО, 1994.- С. 66-72.
- Зуенко Ю.И. Сезонная и межгодовая изменчивость температуры воды в северо-западной части Японского моря // Известия ТИНРО.- 2002.- Т. 131.- С. 3-21.
- Kondo T., Ostrovskii A., Umatani S. Climatologies of the surface fluxes over the Japan Sea // Proc. CREAMS'94 Int. Symp.- Fukuoka (Japan), 1994.- P. 29-42.
- Monthly Ocean Report.- 2004.- № 133-144.- 34 p.