Гидрохимические особенности вод западной части Чукотского моря в августе 2019 г.

Кодрян Ксения Вячеславовна,

<u>kodryan@vniro.ru</u>

Кивва Кирилл Константинович, Зубаревич Виктор Львович





ФГБНУ «ВНИРО»

2021 г.

Введение



Схема течений в Чукотском море (Brugler et al., 2014).

- В ЧМ поступают несколько ВМ тихоокеанского происхождения через Берингов пролив, при смешении они образуют аляскинскую прибрежную ВМ и беринговоморскую летнюю ВМ
- Из Восточно-Сибирского моря в ЧМ поступает опресненная сибирская прибрежная ВМ (СПВ)
- В северной части ЧМ на глубинах
 > 200 м может наблюдаться атлантическая ВМ
- Небольшие участки ЧМ заняты остаточными тихоокеанскими зимними ВМ (ОЗВ) и недавно провентилированными тихоокеанскими зимними водами (ЗВ) с температурой, близкой к точке замерзания воды
- На севере ЧМ выделяют также ВМ, сформированную в процессе таяния льда (ТЛВ)

Введение



Схема течений в Чукотском море (Brugler et al., 2014).

Цель: описать структуру и гидрохимические особенности водных масс западной части Чукотского моря в августе 2019 г.

- В ЧМ поступают несколько ВМ тихоокеанского происхождения через Берингов пролив, при смешении они образуют аляскинскую прибрежную ВМ и беринговоморскую летнюю ВМ
- Из Восточно-Сибирского моря в ЧМ поступает опресненная сибирская прибрежная ВМ (СПВ)
- В северной части ЧМ на глубинах
 > 200 м может наблюдаться атлантическая ВМ
- Небольшие участки ЧМ заняты остаточными **тихоокеанскими зимними ВМ (ОЗВ)** и недавно провентилированными **тихоокеанскими зимними водами (ЗВ)** с температурой, близкой к точке замерзания воды
- На севере ЧМ выделяют также ВМ, сформированную в процессе таяния льда (ТЛВ)

Материалы и методы



Чукотское море :

- 11 29 августа 2019 г. на НИС «Профессор Леванидов»
- 65 станций с полным комплексом г/х наблюдений
- Основные показатели: О₂, Si, PO₄, NO₂, NO₃, NH₄.
- Зонд SBE-19plus V2 SeaCat plus Profiler
- Спектрофотометр Shimadzu UV-1601PC

Схема расположения гидрохимических станций

Водные массы Чукотского моря по данным 2019 г.



АПВ –аляскинская прибрежная ВМ	ОЗВ – остаточные тихоокеанская зимняя ВМ
(ACW)	(RWW)
БЛВ – беринговоморская летняя ВМ	АВ – атлантическая ВМ (AW)
(BSW)	ТЛВ – ВМ, ежегодно образующаяся в процессе
СПВ – сибирская прибрежная BM (SCW)	таяния пьла (MW) [Pisareva 2015: Хен 2018]

Водные массы Чукотского моря по данным 2019 г.



АПВ –аляскинская прибрежная ВМ	ОЗВ – остаточные тихоокеанская зимняя ВМ
(ACW)	(RWW)
БЛВ – беринговоморская летняя ВМ	АВ – атлантическая ВМ (AW)
(BSW)	ТЛВ – ВМ, ежегодно образующаяся в процессе
СПВ – сибирская прибрежная ВМ (SCW)	таяния пьла (MW) [Pisareva 2015: Хен 2018]





•





Среднемесячное поле ветра за август 2019 г.



Придонные ВМ в западной части Чукотского моря в августе 2019 года.











Гидрохимические характеристики ВМ Чукотского моря по данным 2019



Гидрохимические характеристики ВМ Чукотского моря по данным 2019





Γ.

Гидрохимические характеристики ВМ Чукотского моря по данным 2019





Максимумы кремния в придонном слое



Распределение растворенного кремния [мкМ] (а) и насыщения воды кислородом (б) в придонном слое

Максимумы кремния в придонном слое



Распределение растворенного кремния [мкМ] (а) и насыщения воды кислородом (б) в В северной части моря выделяется 2 района с максимумами содержания кремния в придонном слое:

```
1) Si = 83 – 108 мкМ (оранжевый овал)
Глубина: 50-70 м
S ~ 33 ‰
O<sub>2</sub>: 30-57 %
NO<sub>3</sub> : 12,33 – 14,39 мкМ
PO<sub>4</sub> : 2,33 – 3,10 мкМ
```

```
2) Si = 93 – 97 мкМ (чёрные овалы)
Глубина: 117- 137 м
S ~ 34,1-34,5 ‰
O<sub>2</sub>: 25 – 34 %
NO<sub>3</sub> : 11,06 – 13,27 мкМ
PO<sub>4</sub> : 2,36– 2,95 мкМ
```

Максимумы кремния в придонном слое



Распределение растворенного кремния [мкМ] (а) и насыщения воды кислородом (б) в



Выводы

- Низкое содержание биогенных элементов в верхнем однородном 10-20 метровом слое, ярко выраженный максимум кислорода над пикноклином, высокое содержание кремния в водах, подверженных влиянию речного стока, и максимумы содержания основных биогенных элементов в придонном слое.
- Обнаружены воды атлантического происхождения на глубинах 117-120 метров с содержанием Si ≈ 90 мкМ
- Максимумы содержания кремния в придонном слое сопровождались высоким содержанием NO₃ и PO₄ в и низким насыщением воды кислородом
- Формирование максимумов кремния происходит в результате контакта с осадками (о чем говорят низкие значения N*). Воды с соленостью 33 ‰ формируются в основном на шельфе (в результате конвективного перемешивания) и имеют тихоокеанское происхождение и были приурочены к ОЗВ, в то время как воды с соленостью 34,5 ‰ образуется на материковом склоне на глубине более 100 м. Вероятно, они могли сформироваться при трансформации атлантической водной массы (AB) в результате изолированности и контакта с осадками.

Работа выполнена согласно плану ресурсных исследований и государственного мониторинга водных биоресурсов на 2019 год, утвержденному приказом Федерального агентства по рыболовству от 30 ноября 2018 г. № 701, пп. 22-25, 38, 91, 92.

Список литературы

- Anderson L. G., Björk G., Holby O., Jutterström S., Mörth C. M., O'Regan M., Pearce C., Semiletov I., Stranne C., Stöven T., Tanhua T., Ulfsbo A. and Jakobsson M.: Shelf–Basin interaction along the East Siberian Sea, Ocean Sci., 13, 349–363, https://doi.org/10.5194/os-13-349-2017, 2017.
- 2. Codispoti L.A., Friederich G.E., Sakamoto C.M., Gordon L.I., 1991. Nutrient cycling and primary production in the marine systems of the Arctic and Antarctic. J. Mar.Syst. 2, 359–384.
- Granger J., Prokopenko M.G., Sigman D.M., Mordy C.W., Morse Z.M., Morales L.V., Sambrotto B., Plessen B. 2011.Coupled nitrification-denitrification in sediment of the eastern Bering shelf leads to 15N enrichment of fixed N in shelf waters. J.Geophys. Res.116. C11006. Gruber N.,Sarmiento J., 1997.Global patterns of marine nitrogen fixation and denitrification. Global Biogeochem. Cycles 11, 235–266.
- Pisareva M.N., Pickart R.S., Spall M.A., Nobre C., Torres D. J., Moore G. W. K., Whitledge T. E. Flow of pacific water in the western Chukchi Sea: Results from the 2009 RUSALCA expedition /Deep-Sea Research I, 105 (2015) 53–73
- 5. Sakshaug E. Primary and Secondary Production in the Arctic Seas. In: Stein R., MacDonald R.W. (eds) The Organic Carbon Cycle in the Arctic Ocean. Springer, Berlin, Heidelberg. 2004. P.57–81.
- 6. Руководство по химическому анализу морских и пресных вод при экологическом мониторинге рыбохозяйственных водоёмов и перспективных для промыслов районов Мирового океана / М.: Изд-во ВНИРО. 2003. 202 с.
- 7. Хен Г. В., Басюк Е. О., Кивва К. К. Водные массы и рыбные сообщества в северо-западной части Берингова и западной части Чукотского морей летом 2003–2010 гг.// Труды ВНИРО. 2018. Т. 173. С.137-156.