

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

Кодрян Ксения Вячеславовна,

kodryan@vniro.ru

Кивва Кирилл Константинович,

Зубаревич Виктор Львович



ФГБНУ «ВНИРО»

2021 г.



Введение

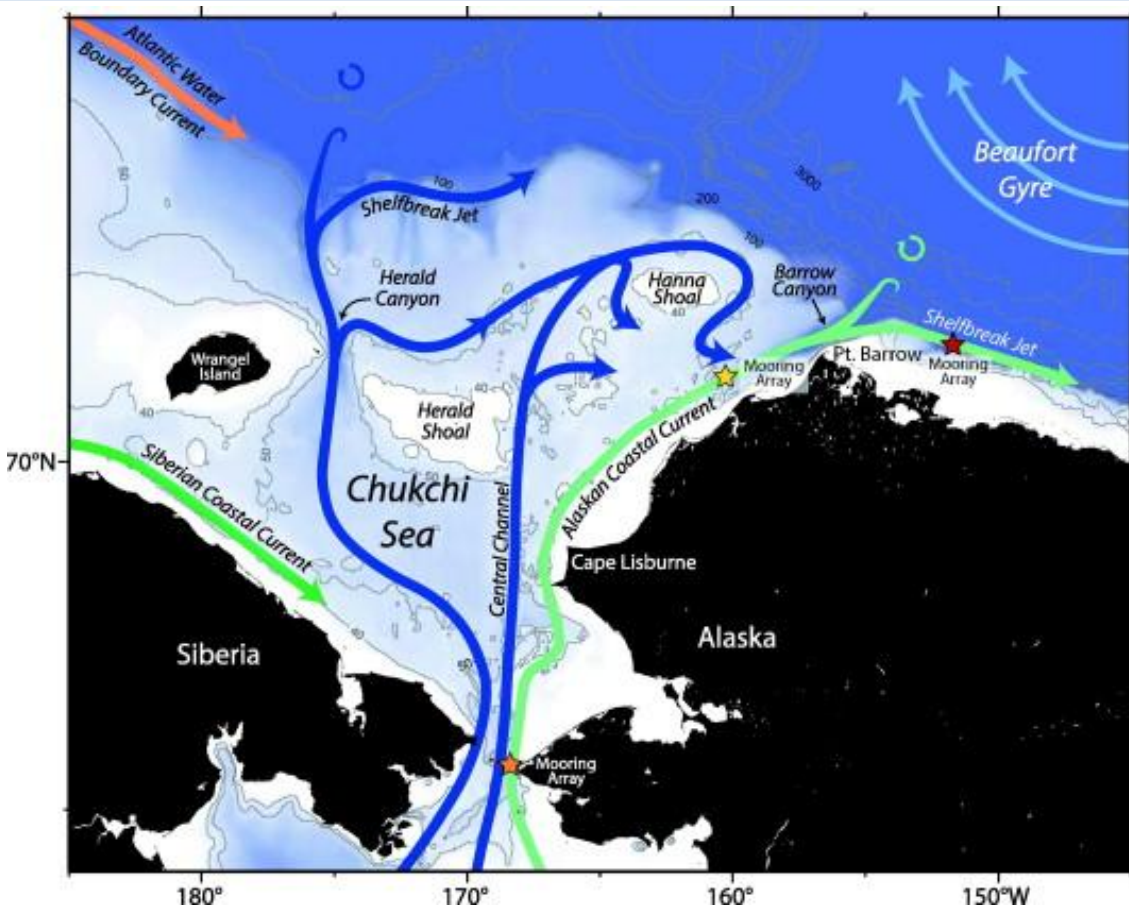


Схема течений в Чукотском море (Brugler et al., 2014).

- В ЧМ поступают несколько ВМ тихоокеанского происхождения через Берингов пролив, при смешении они образуют аляскинскую прибрежную ВМ и **берингоморскую 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

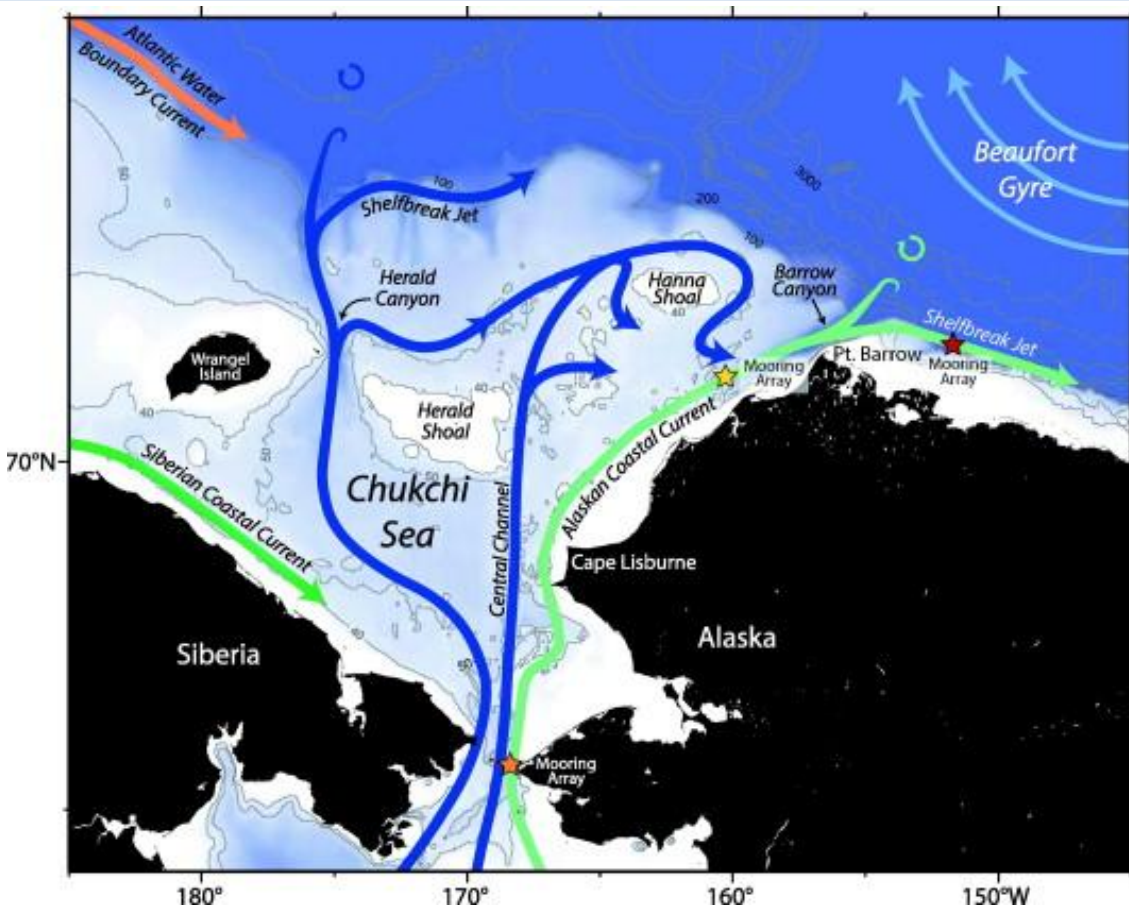
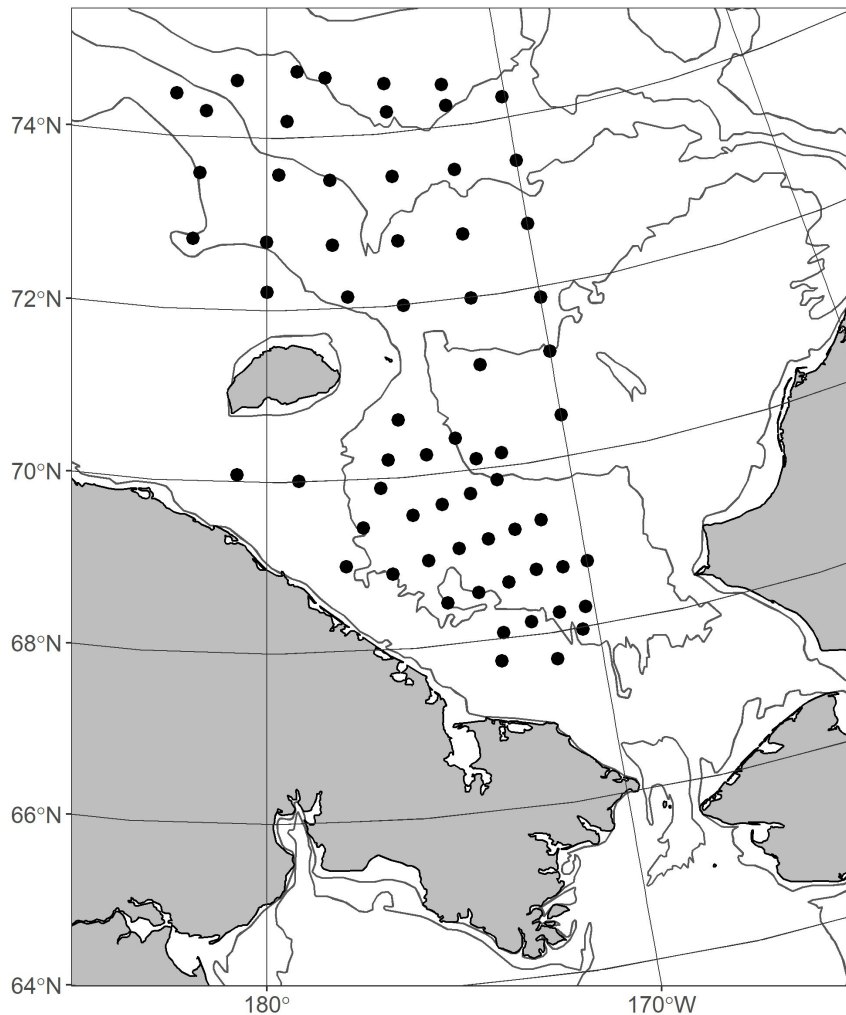


Схема течений в Чукотском море (Brugler et al., 2014).

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 берингоморскую 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

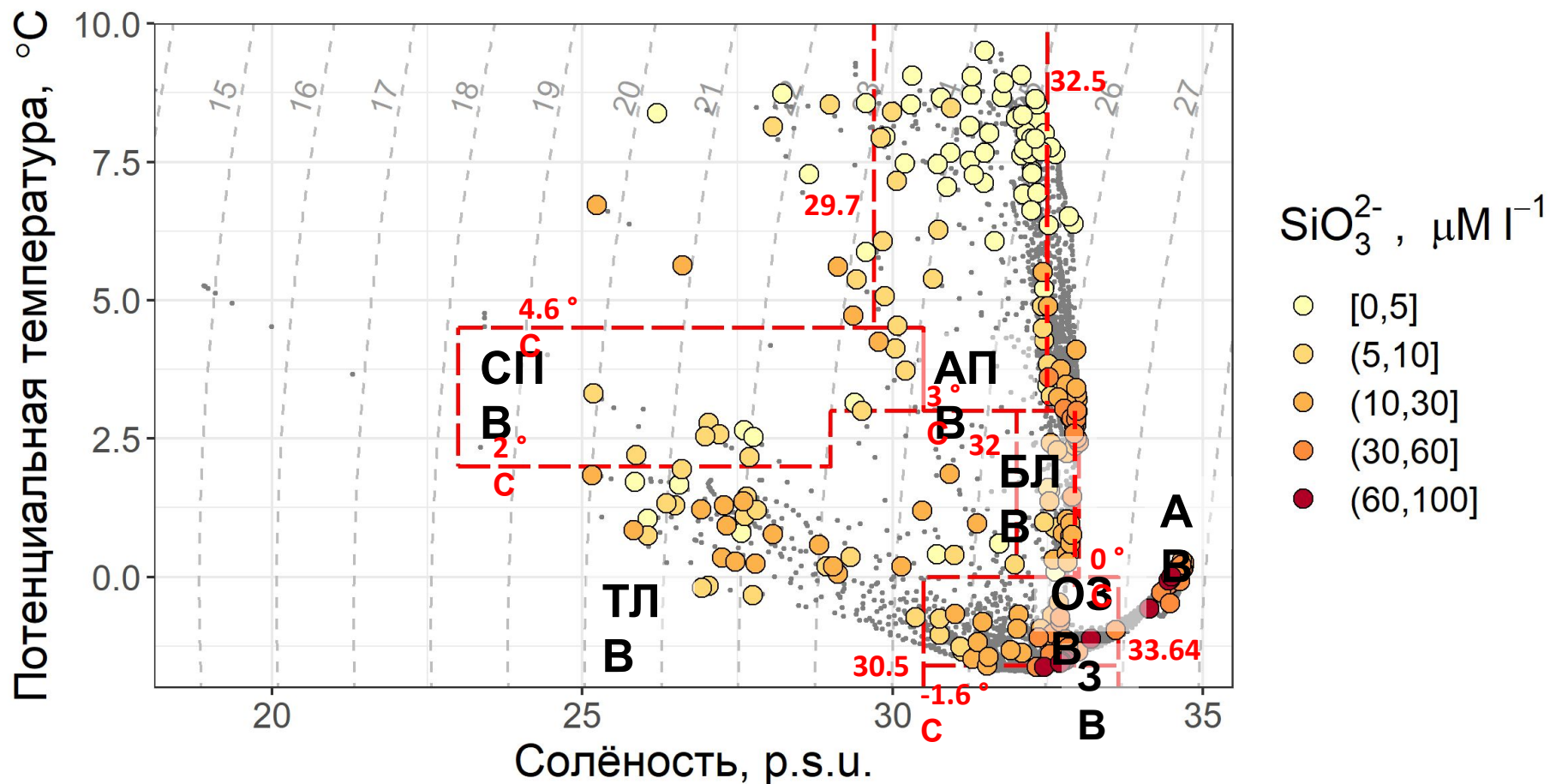


**Схема расположения
гидрохимических станций**

Чукотское море :

- **11 - 29 августа 2019 г.** на НИС «Профессор Леванидов»
- **65 станций** с полным комплексом г/х наблюдений
- Основные показатели: O_2 , Si, PO_4 , NO_2 , NO_3 , NH_4 .
- Зонд **SBE-19plus V2 SeaCat plus Profiler**
- Спектрофотометр **Shimadzu UV-1601PC**

Водные массы Чукотского моря по данным 2019 г.



АПВ – аляскинская прибрежная ВМ

(ACW)

БЛВ – берингоморская летняя ВМ

(BSW)

СПВ – сибирская прибрежная ВМ (SCW)

ОЗВ – остаточные тихоокеанская зимняя ВМ

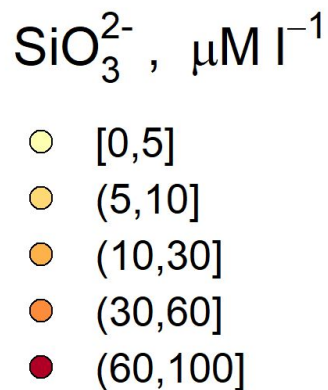
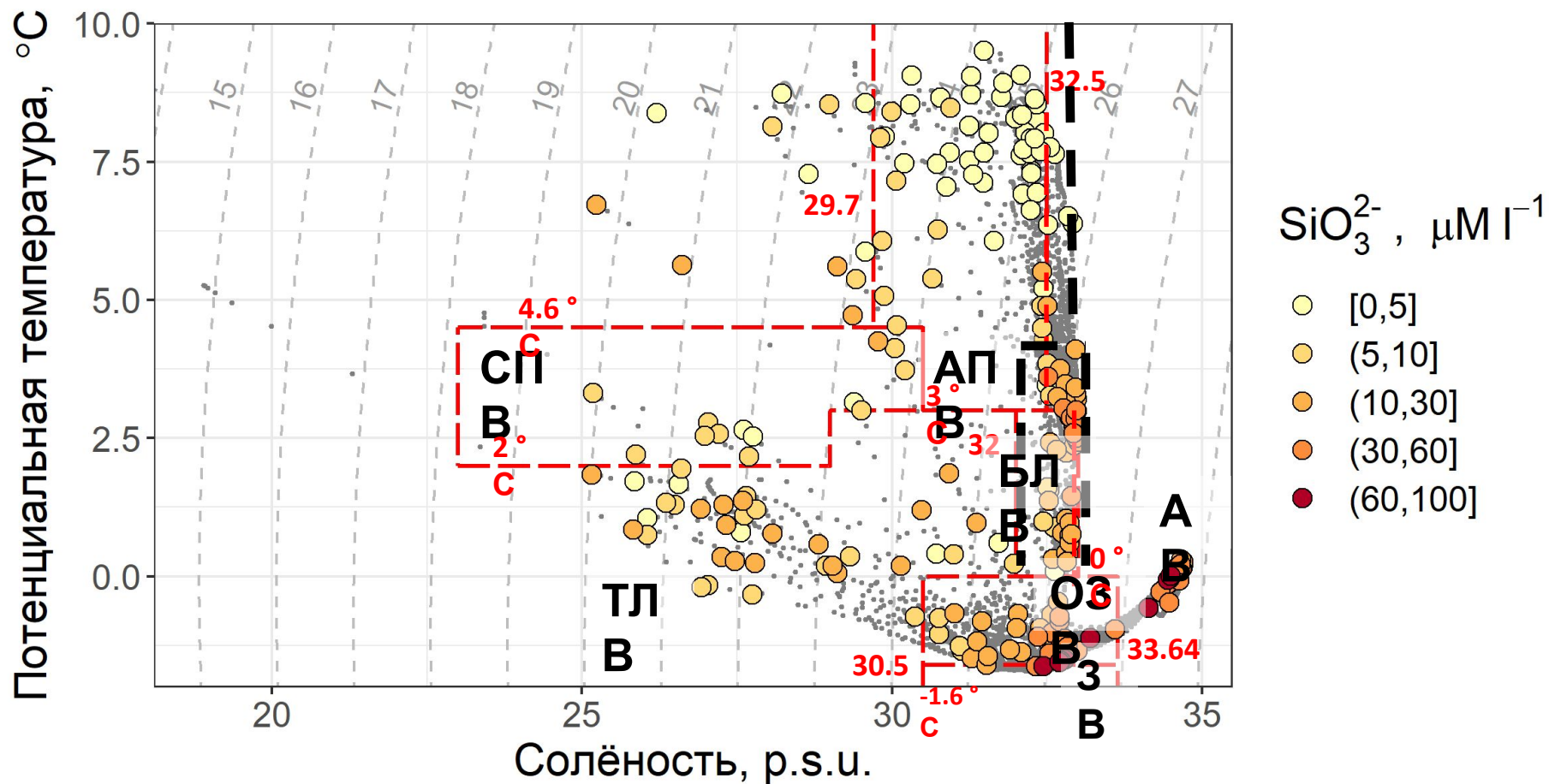
(RWW)

АВ – атлантическая ВМ (AW)

ТЛВ – ВМ, ежегодно образующаяся в процессе

таяния льда (MW) [Pisareva, 2015; Хен, 2018]

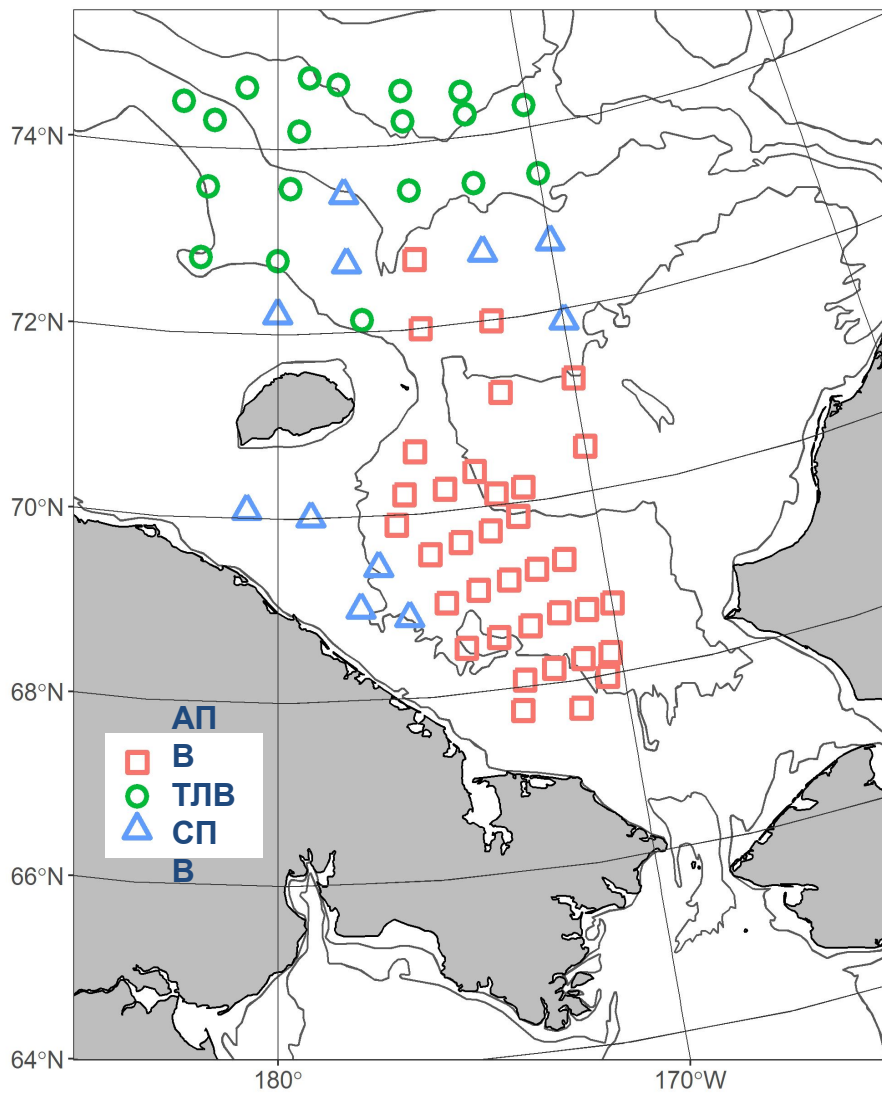
Водные массы Чукотского моря по данным 2019 г.



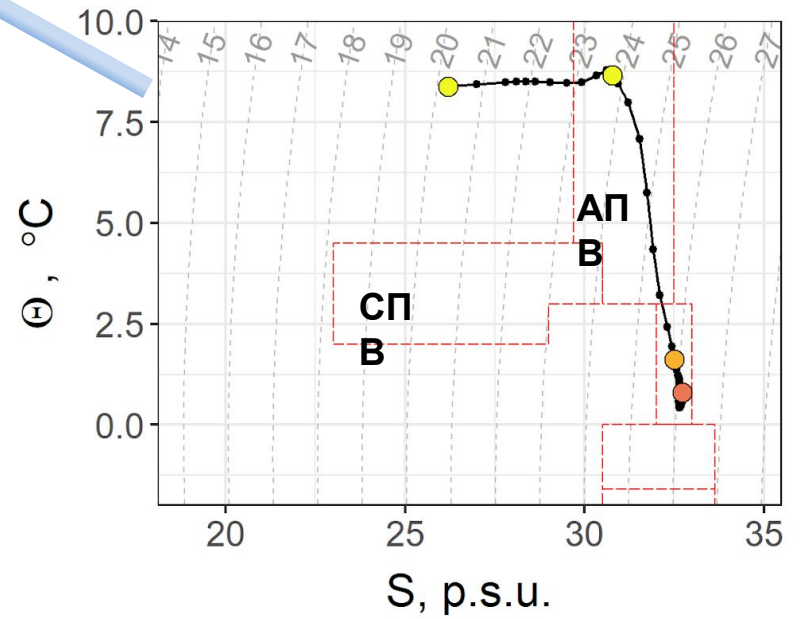
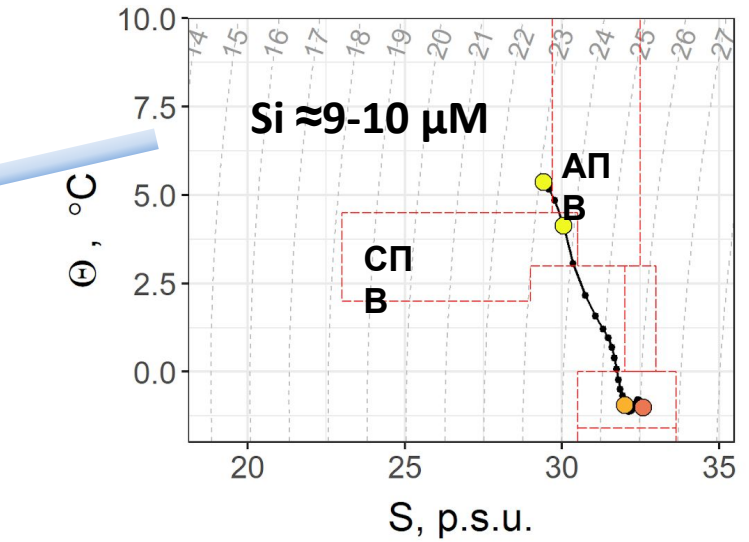
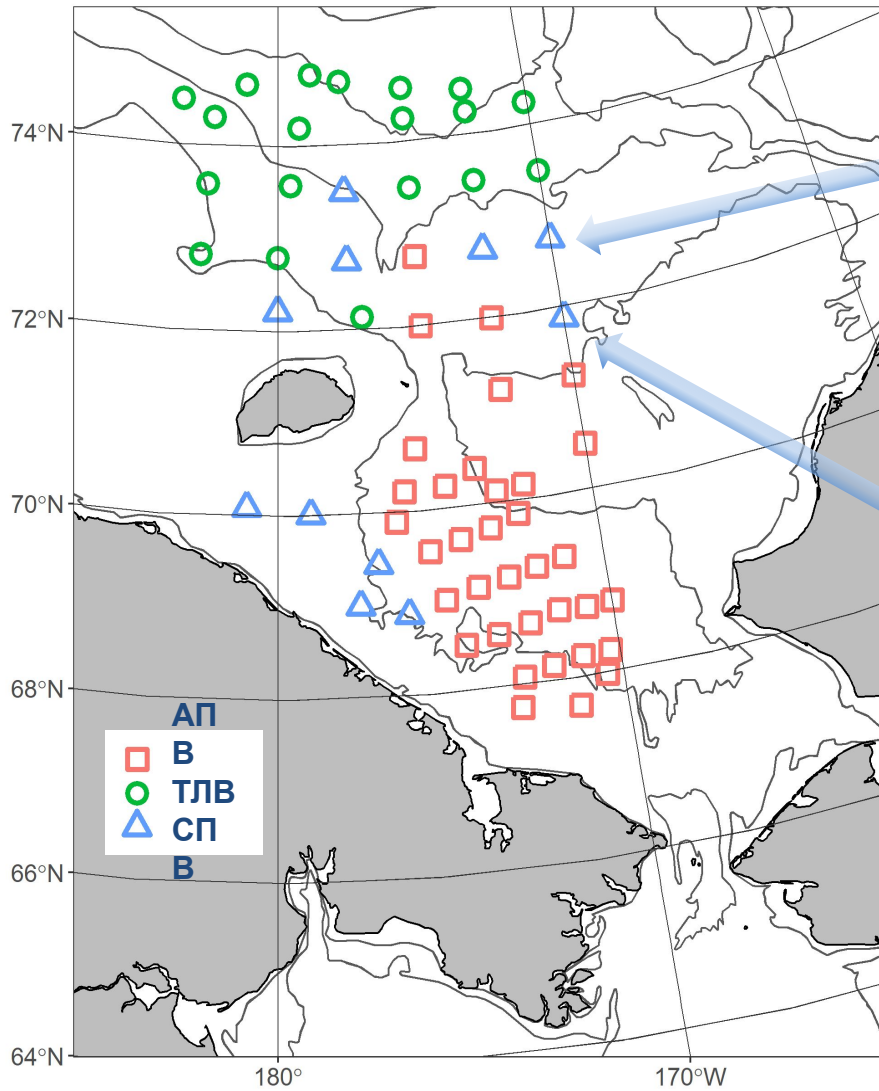
АПВ – аляскинская прибрежная ВМ (ACW)
БЛВ – берингоморская летняя ВМ (BSW)
СПВ – сибирская прибрежная ВМ (SCW)

ОЗВ – остаточные тихоокеанская зимняя ВМ (RWW)
АВ – атлантическая ВМ (AW)
ТЛВ – ВМ, ежегодно образующаяся в процессе таяния льда (MW) [Pisareva, 2015; Хен, 2018]

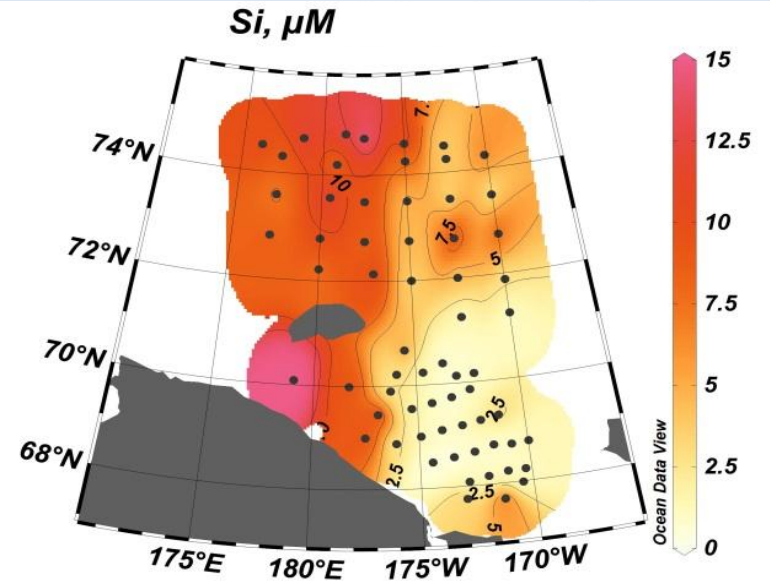
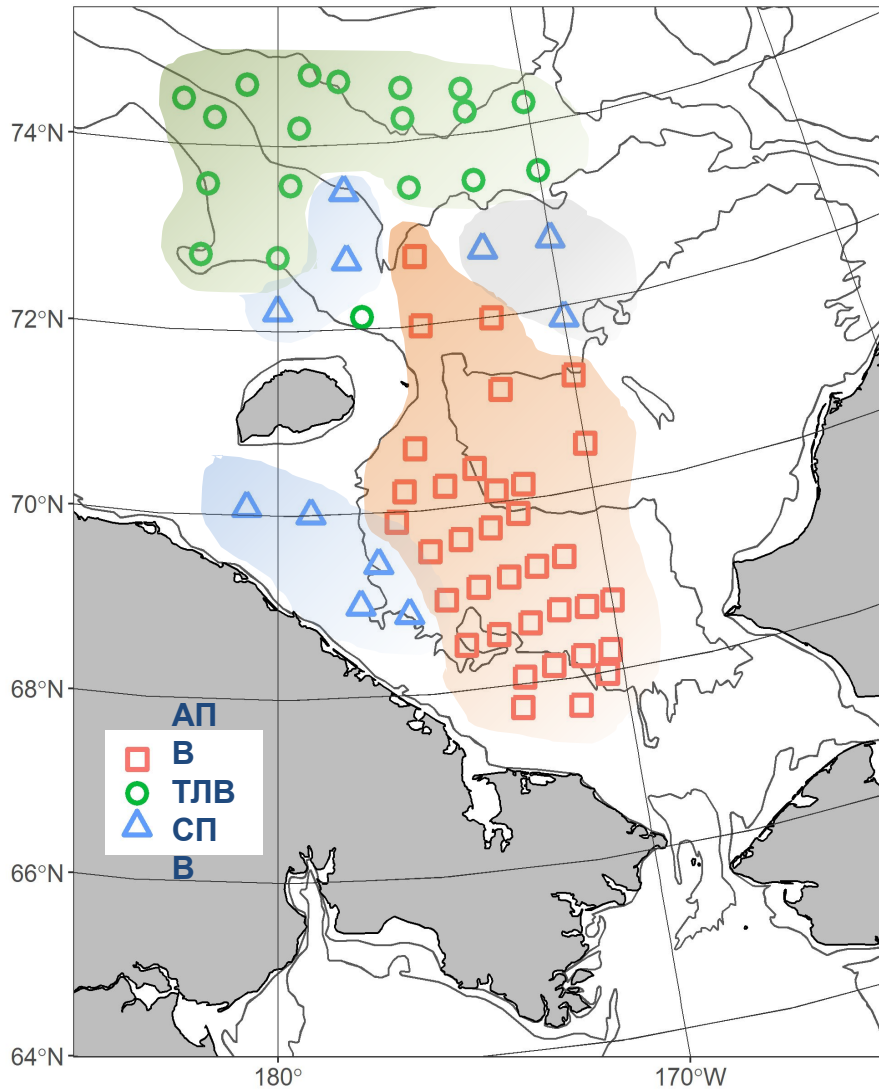
Водные массы западной части Чукотского моря в августе 2019 года.



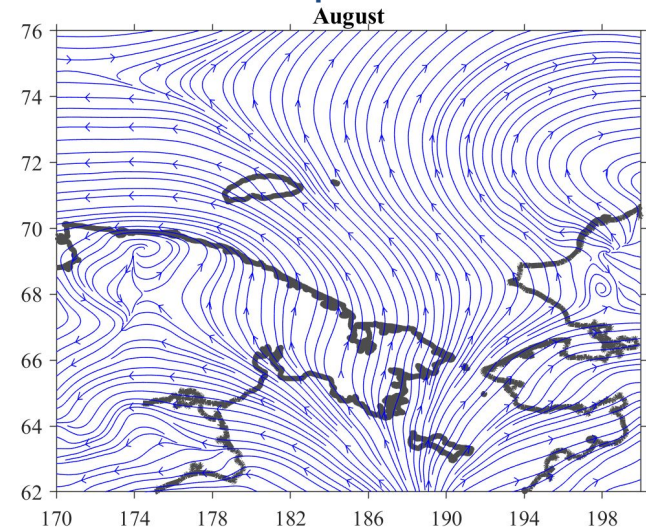
Водные массы западной части Чукотского моря в августе 2019 года.



Водные массы западной части Чукотского моря в августе 2019 года.

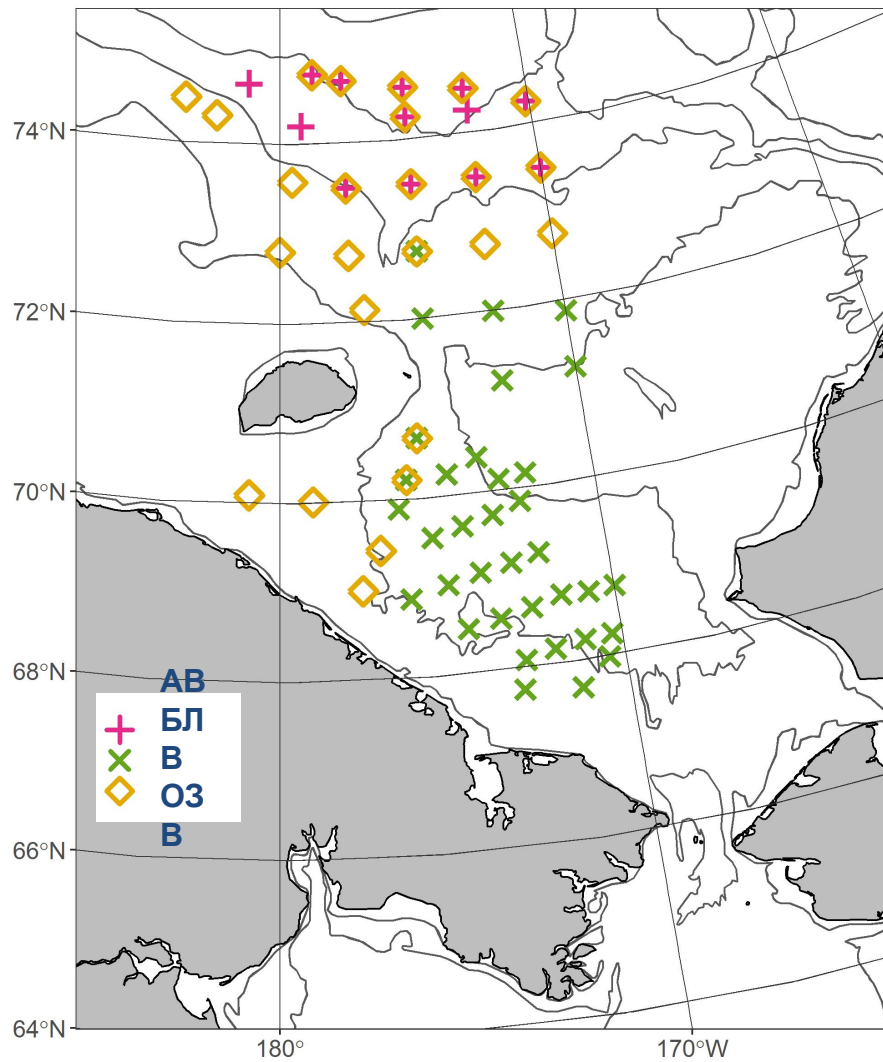


Содержание кремния [μM] на поверхности

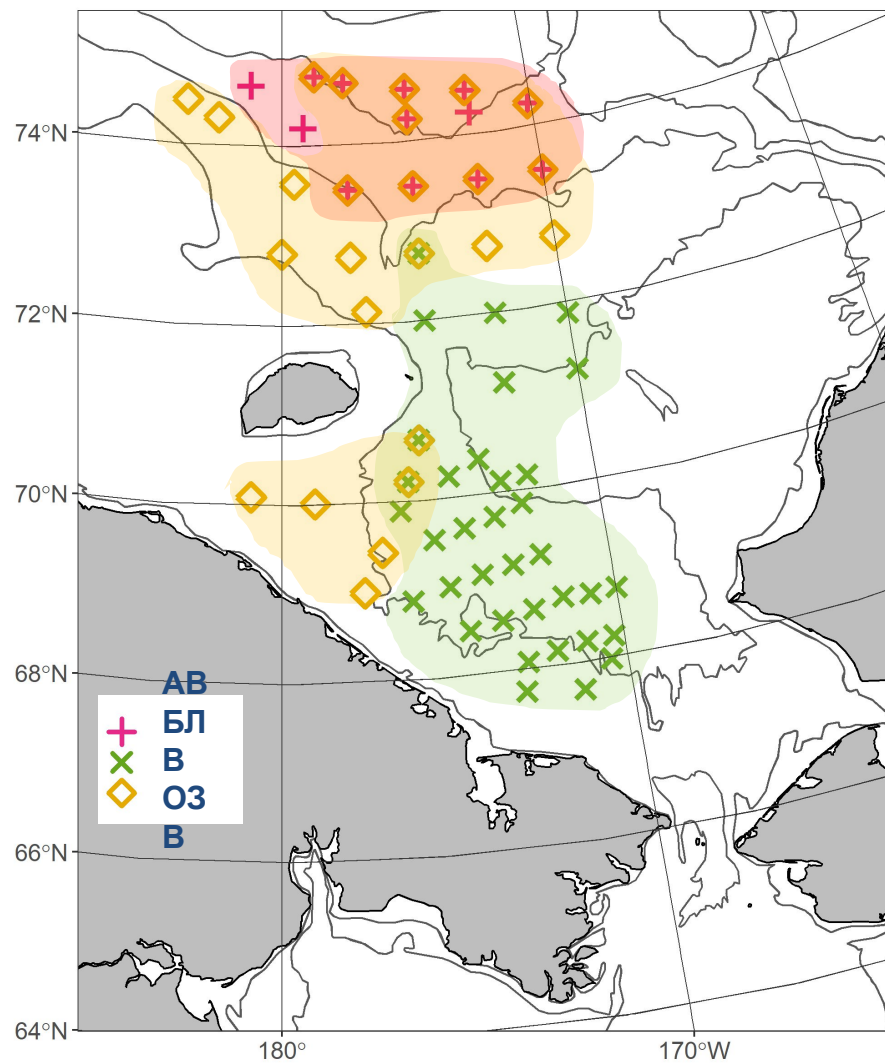


Среднемесячное поле ветра за август 2019 г.

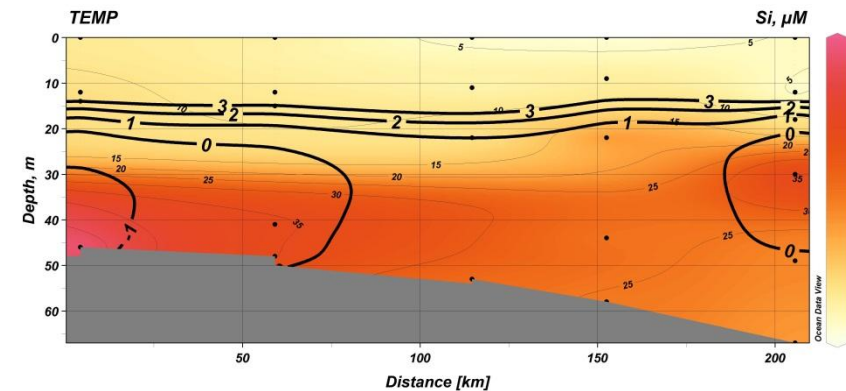
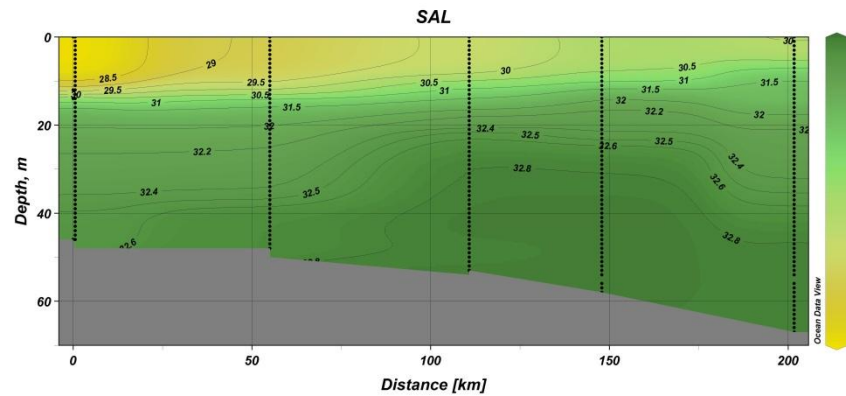
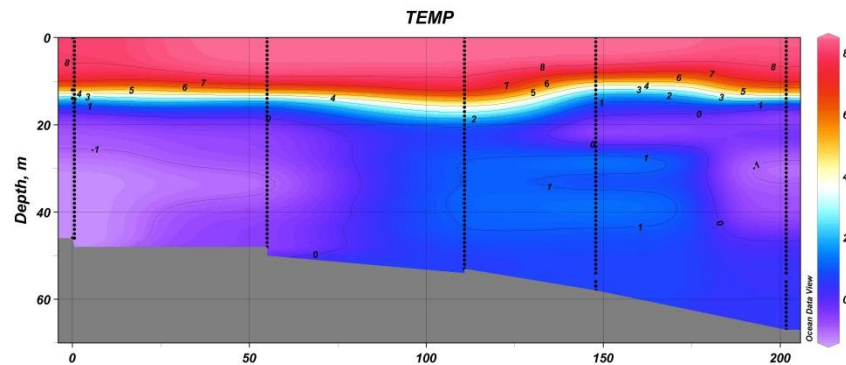
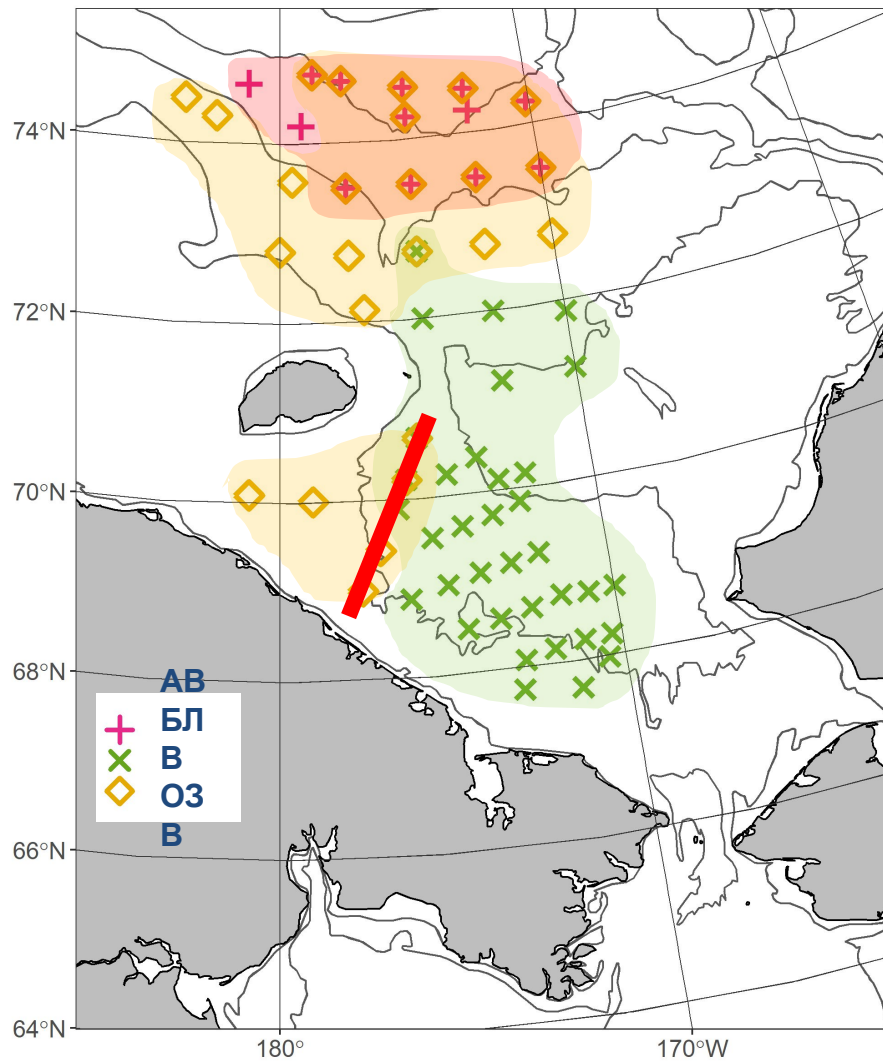
Водные массы западной части Чукотского моря в августе 2019 года.



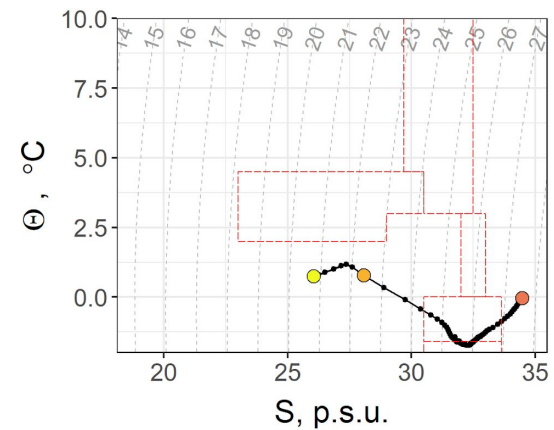
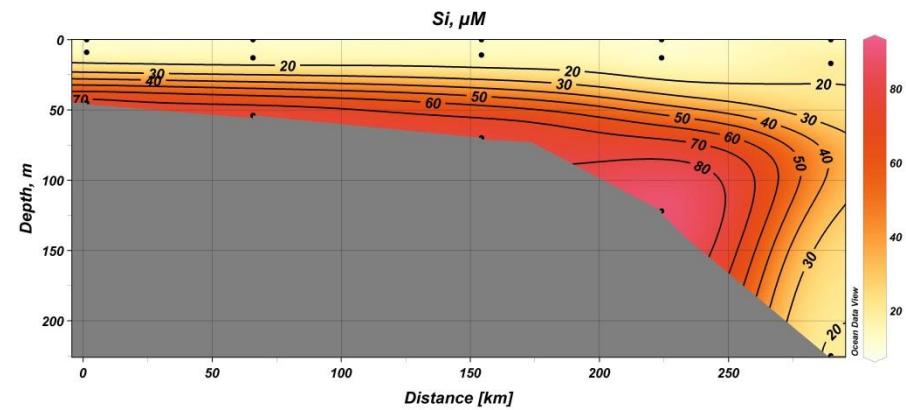
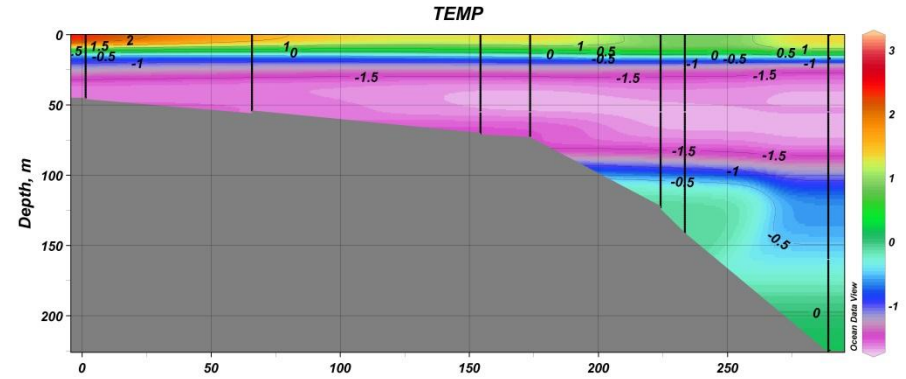
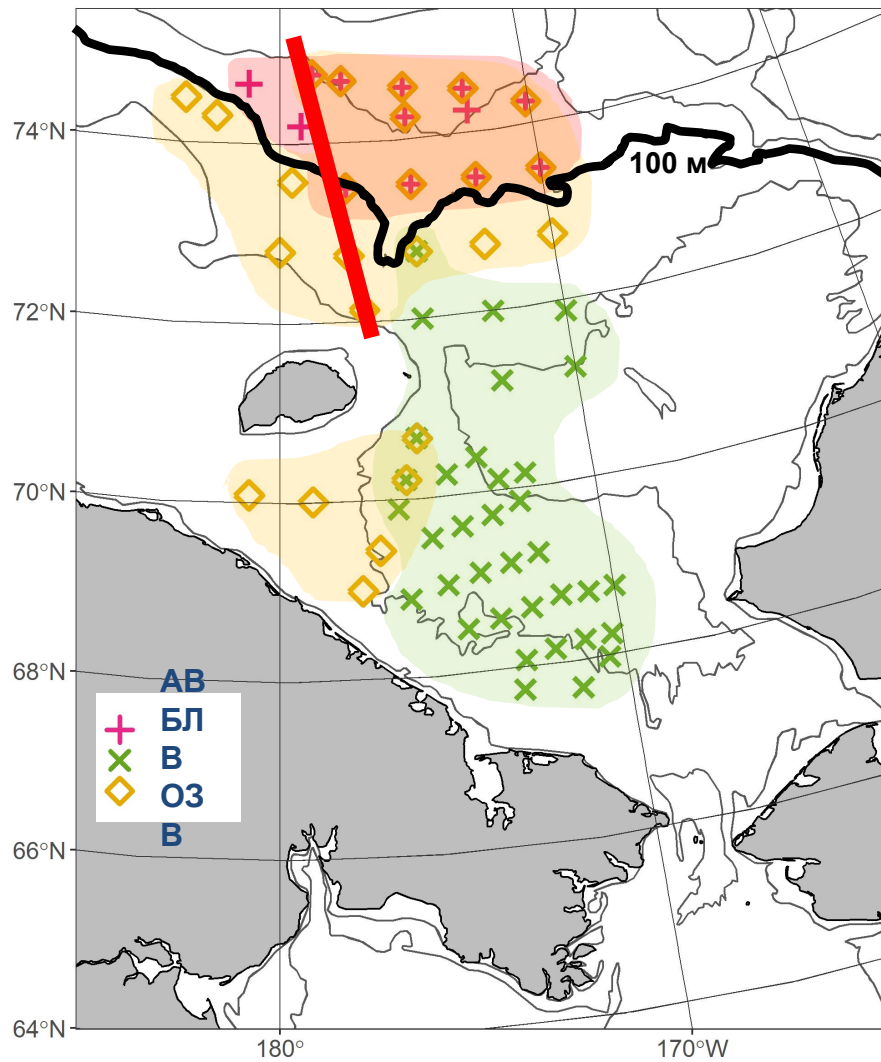
Придонные ВМ в западной части Чукотского моря в августе 2019 года.



Водные массы западной части Чукотского моря в августе 2019 года.

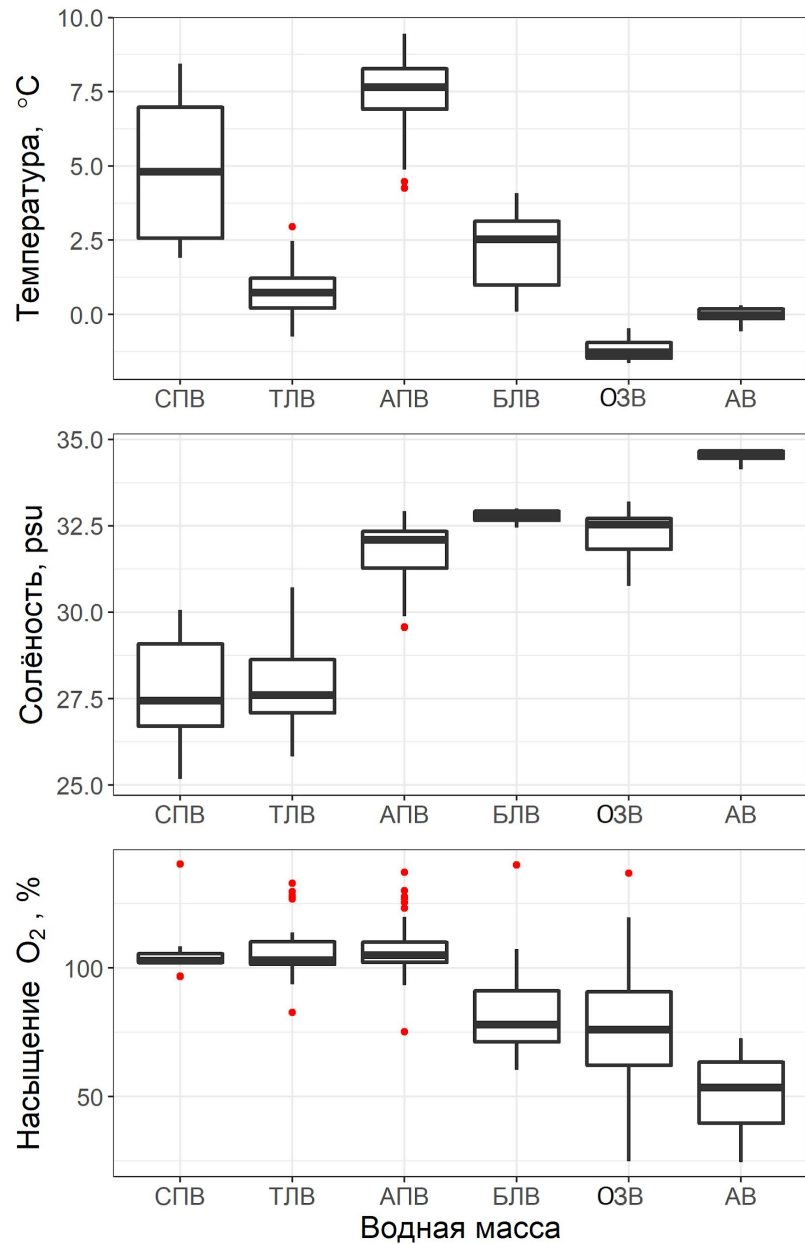


Водные массы в западной части Чукотского моря в августе 2019 года.



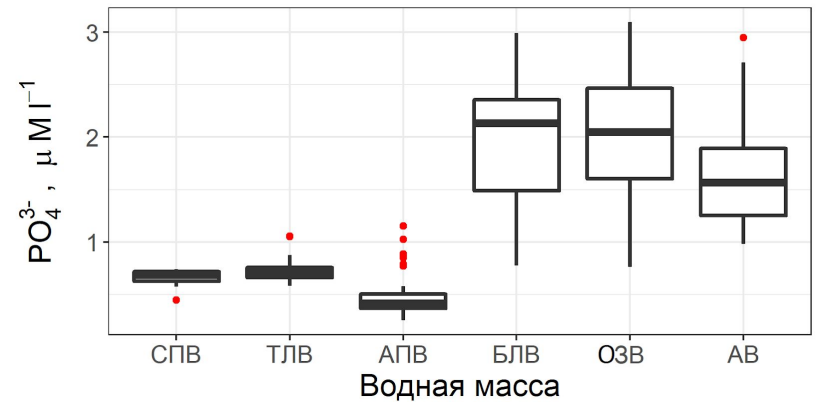
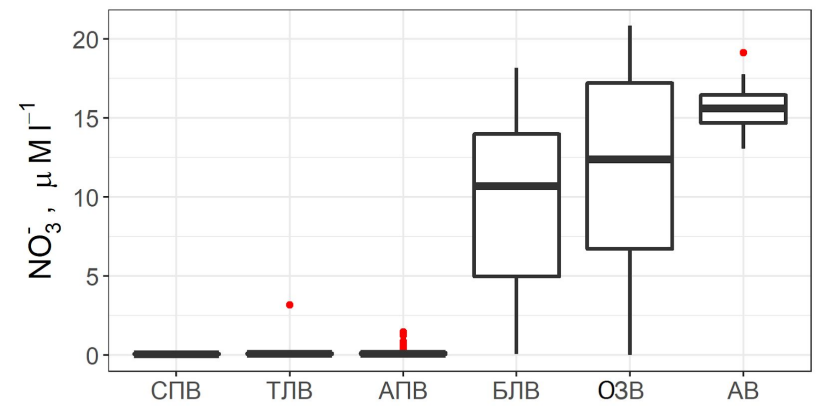
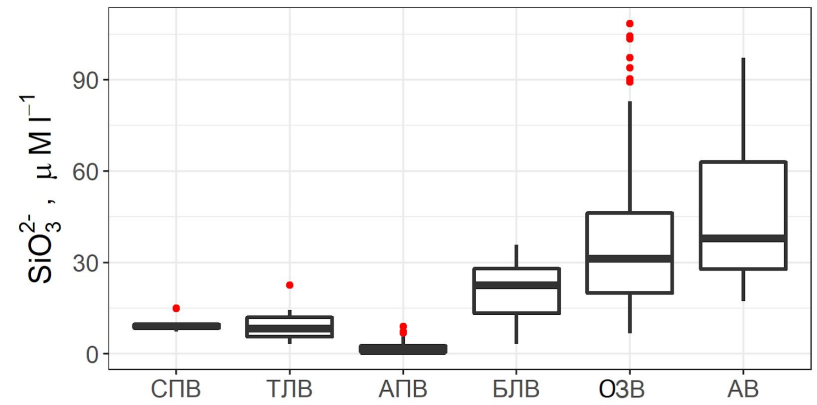
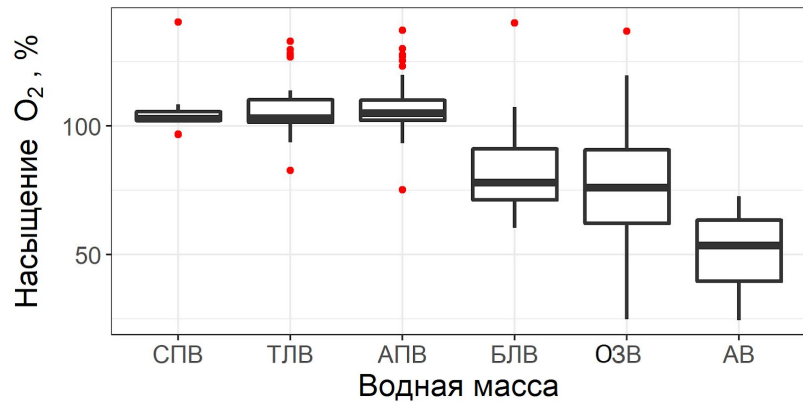
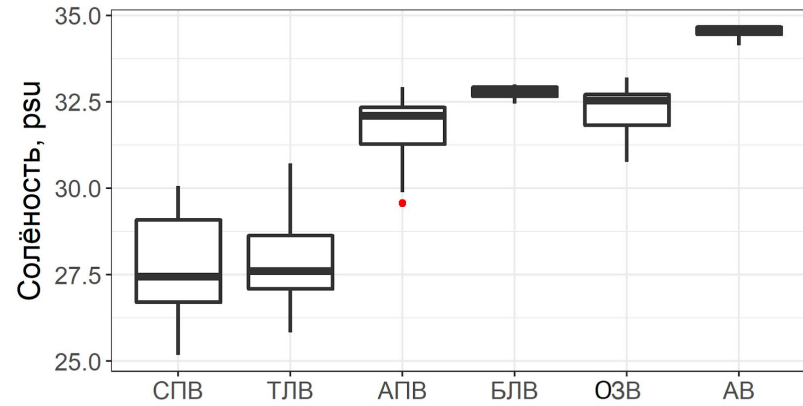
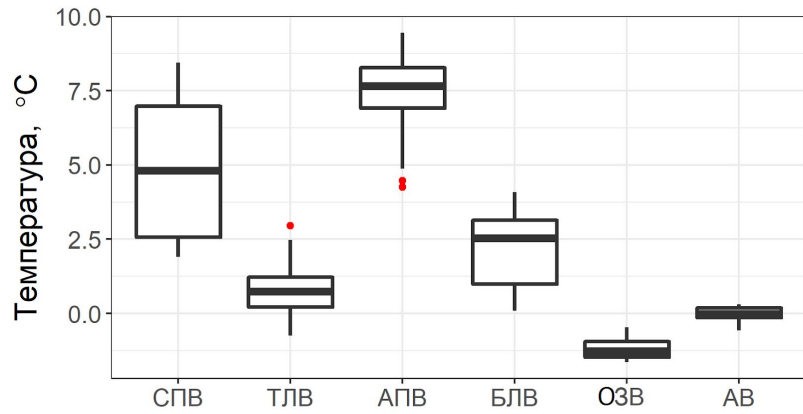
Гидрохимические характеристики ВМ Чукотского моря по данным 2019

Г.



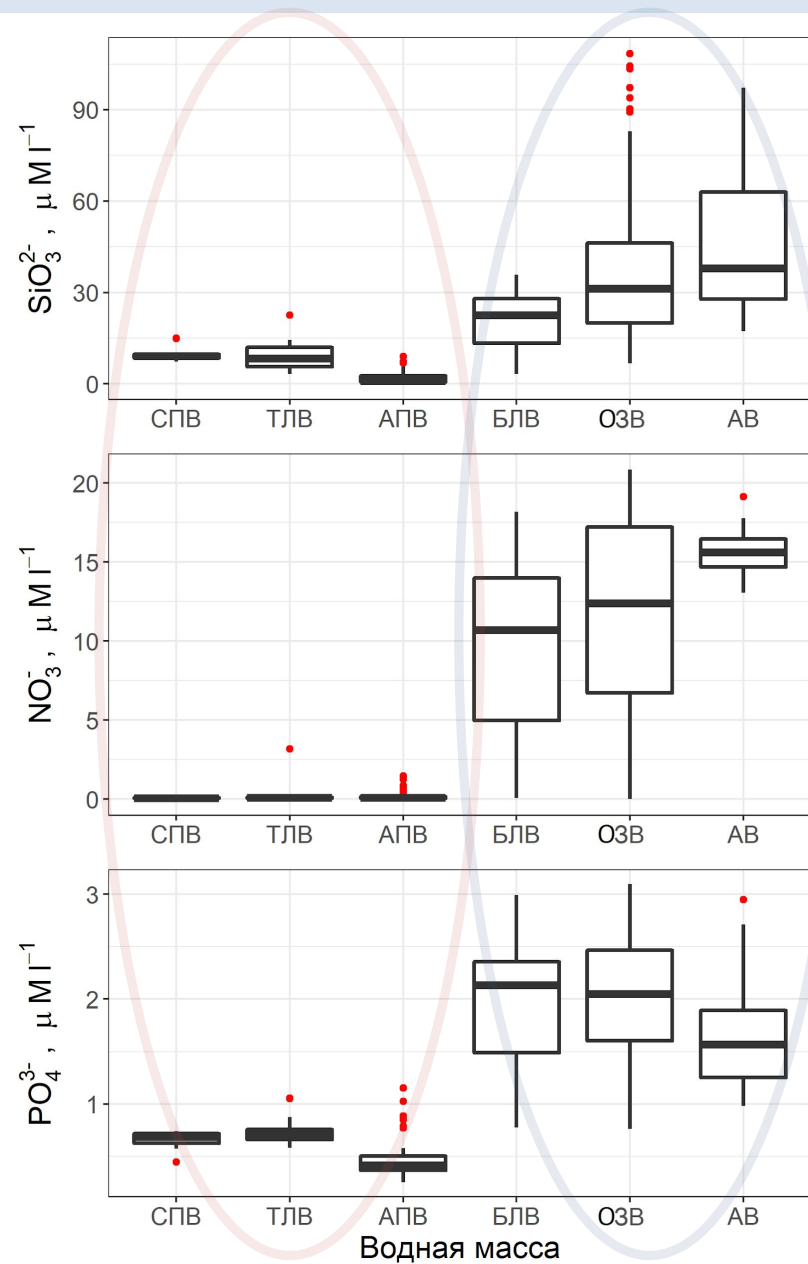
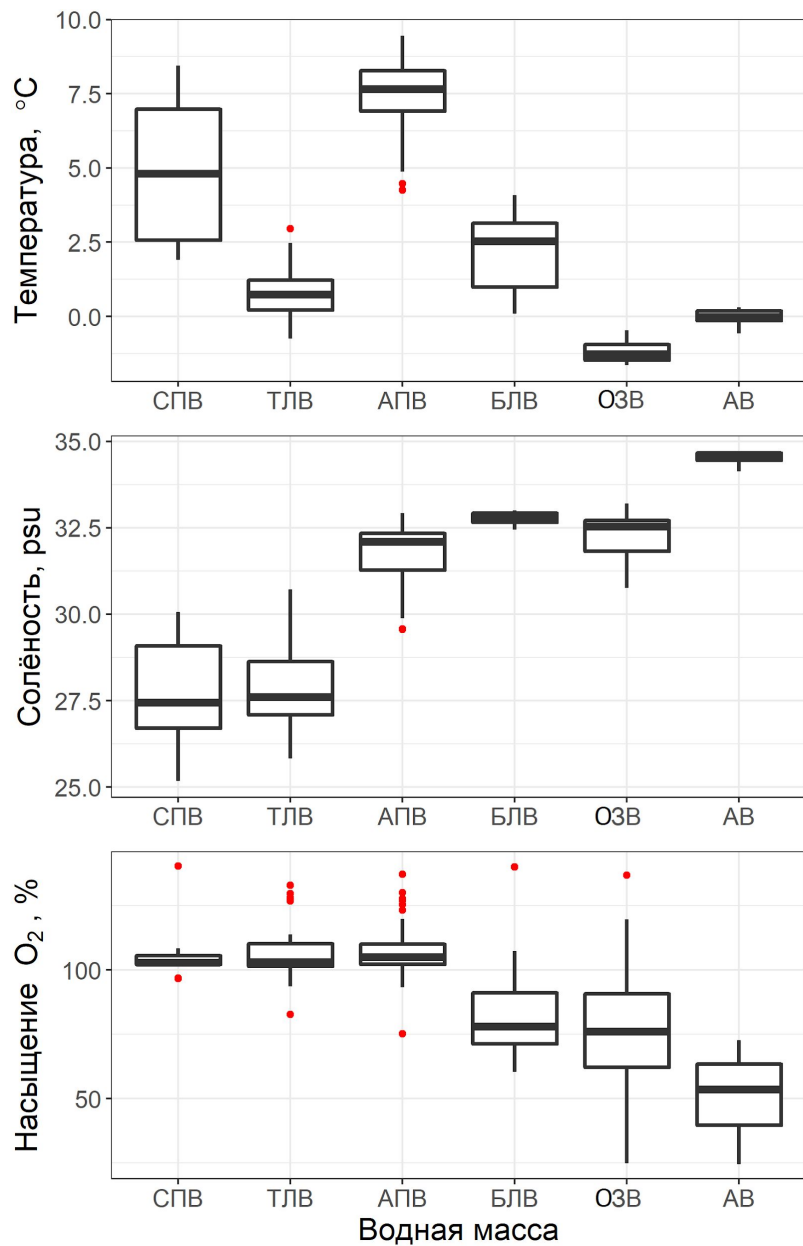
Гидрохимические характеристики ВМ Чукотского моря по данным 2019

Г.

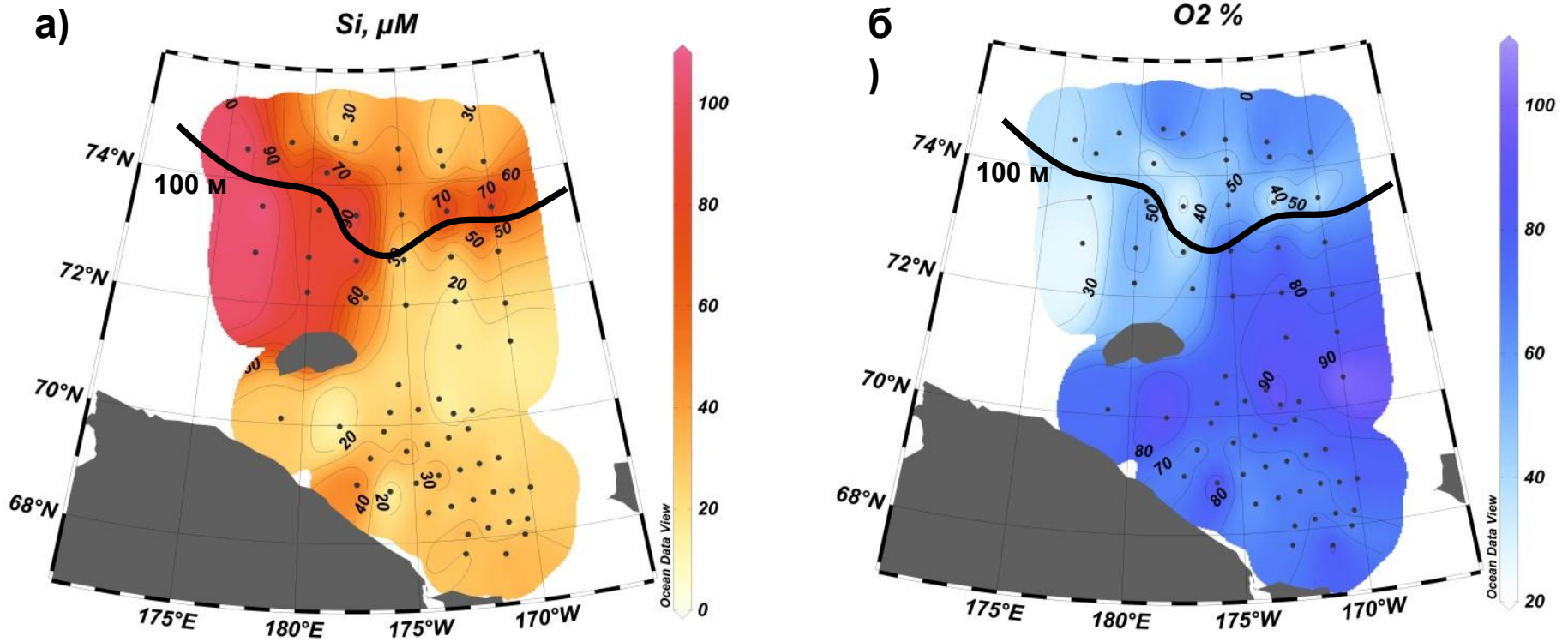


Гидрохимические характеристики ВМ Чукотского моря по данным 2019

Г.

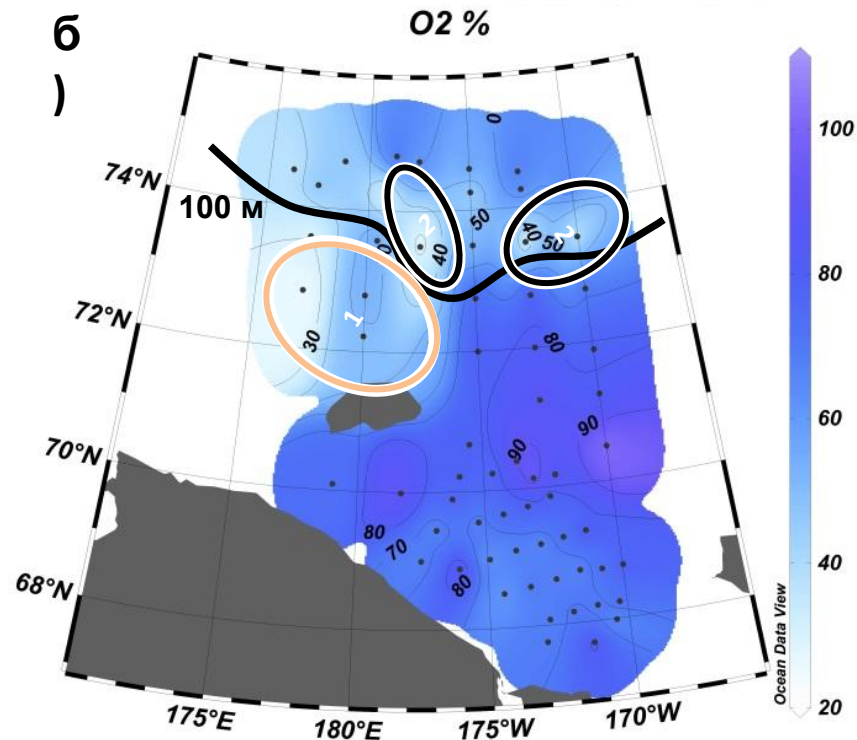
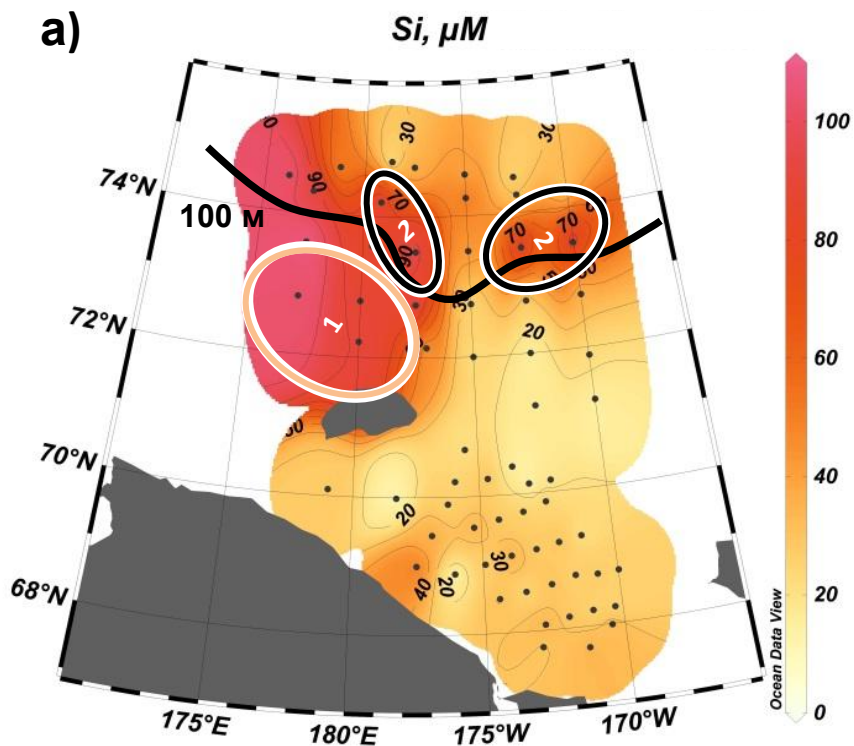


Максимумы кремния в придонном слое



Распределение растворенного кремния [µM] (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

придонном слое

В северной части моря выделяется 2 района с максимумами содержания кремния в придонном слое:

1) $Si = 83 - 108 \text{ мкМ}$ (оранжевый овал)

Глубина: 50-70 м

$S \sim 33 \text{ ‰}$

$O_2: 30-57 \%$

$NO_3: 12,33 - 14,39 \text{ мкМ}$

$PO_4: 2,33 - 3,10 \text{ мкМ}$

2) $Si = 93 - 97 \text{ мкМ}$ (чёрные овалы)

Глубина: 117- 137 м

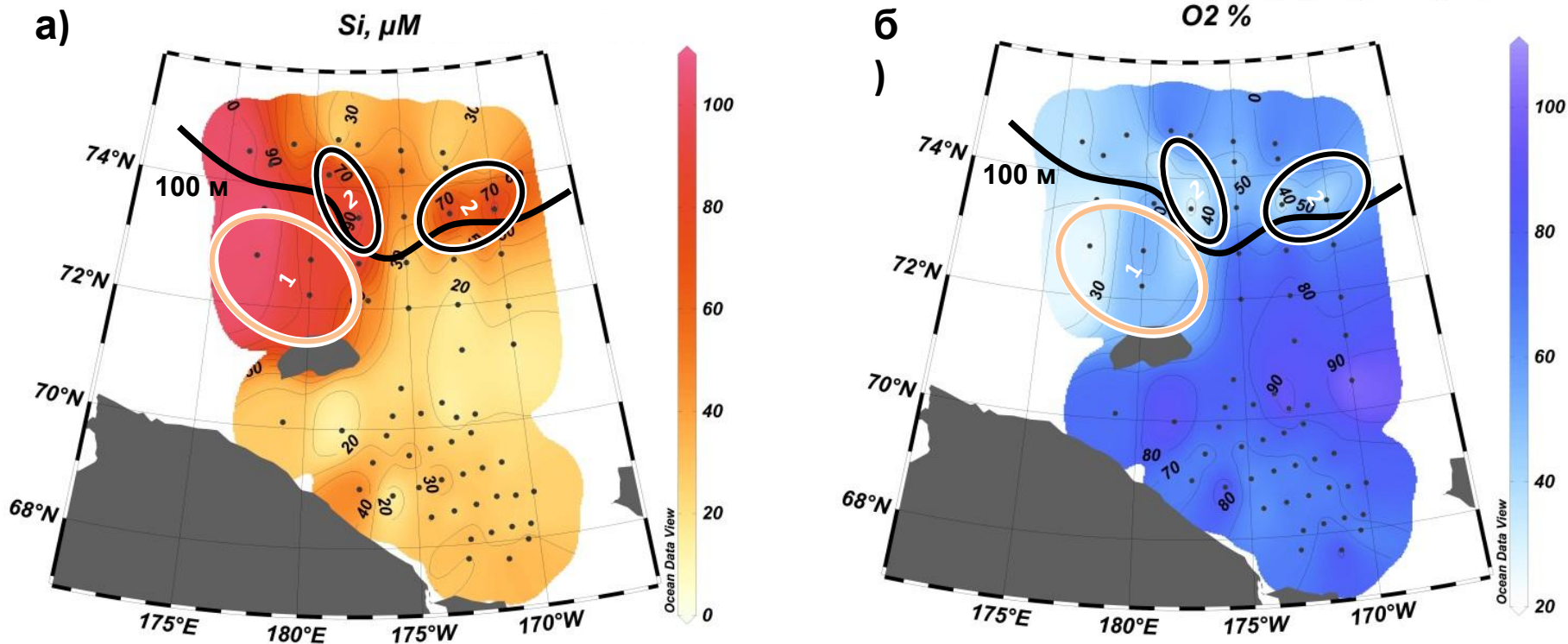
$S \sim 34,1-34,5 \text{ ‰}$

$O_2: 25 - 34 \%$

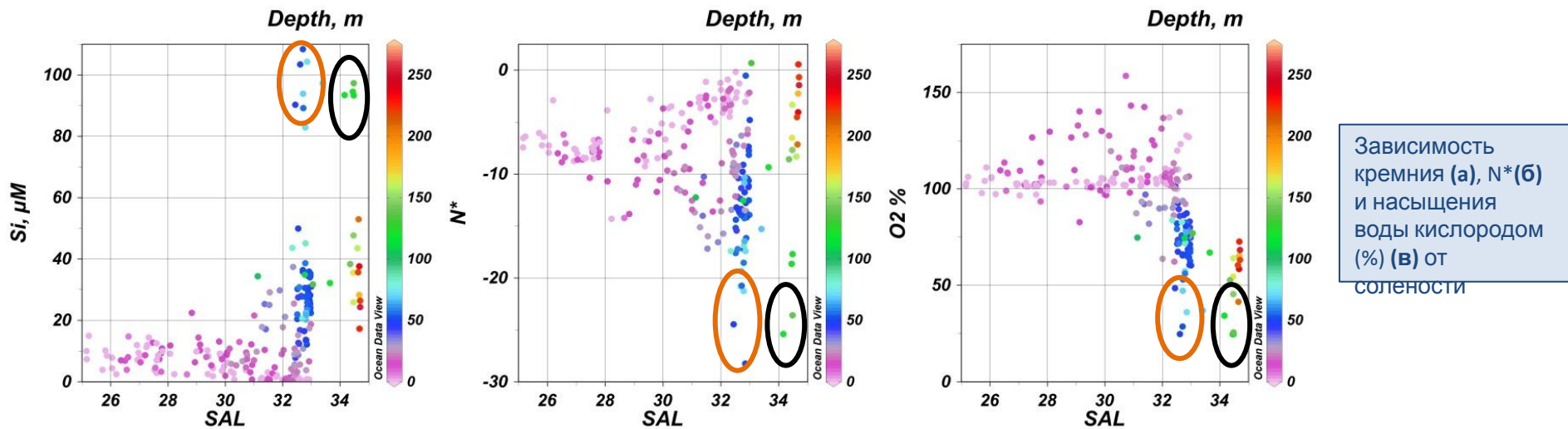
$NO_3: 11,06 - 13,27 \text{ мкМ}$

$PO_4: 2,36 - 2,95 \text{ мкМ}$

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 $Si \approx 90$ мкМ
- Максимумы содержания кремния в придонном слое сопровождались высоким содержанием NO_3 и PO_4 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 ‰ образуются на материковом склоне на глубине более 100 м. Вероятно, они могли сформироваться при трансформации атлантической водной массы (АВ) в результате изолированности и контакта с осадками.

Список литературы

1. Anderson L. G., Björk G., Holby O., Jutterström S., Mörrth 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.
3. 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 ^{15}N 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.
4. Pisareva M.N., Pickart R.S., Spall M.A., Nobre C., Torres D. J., Moore G. W. K., Whitley 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.