

Институт океанологии им. П.П. Ширшова



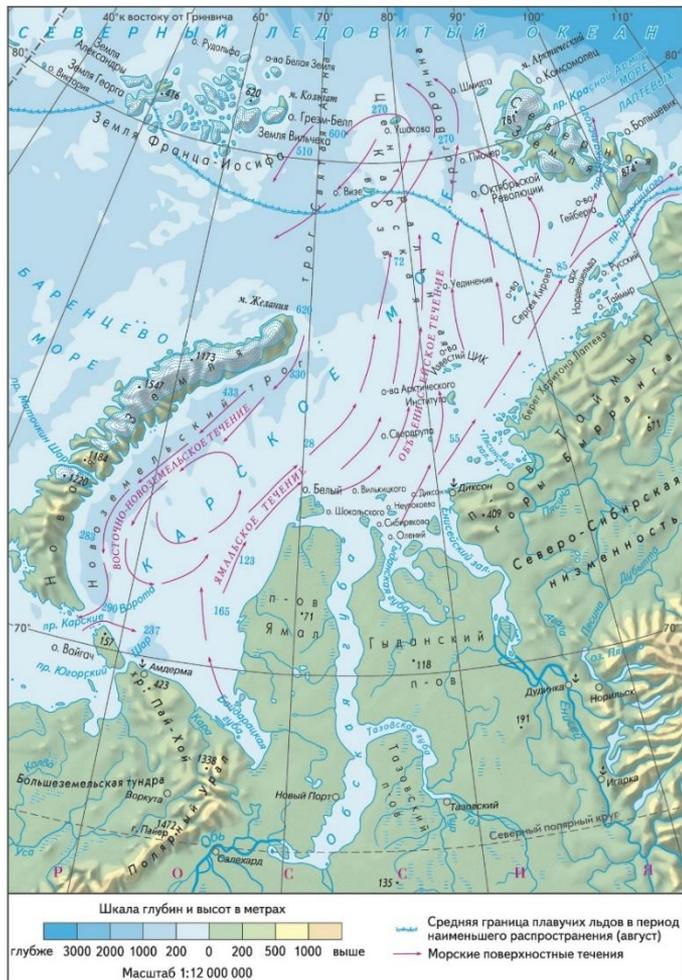
***НОВЫЕ ДАННЫЕ О СОСТАВЕ АССОЦИАЦИЙ
ДИАТОМОВЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В ПОВЕРХНОСТНОМ
СЛОЕ ДОННЫХ ОСАДКОВ ПРИУСТЬЕВЫХ
ОБЛАСТЕЙ Р. ОБИ И ЕНИСЕЯ***

23 октября 2024

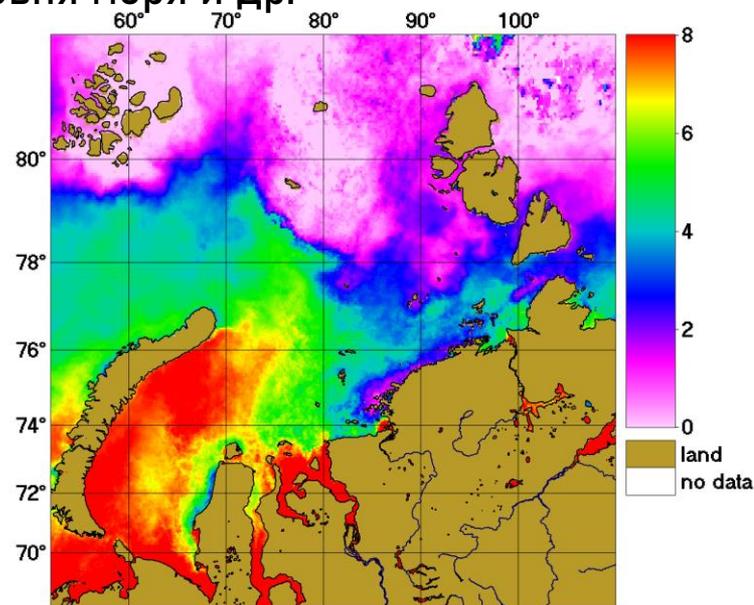
***Агафонова Е.А.,
Кравчишина М.Д.***

Район исследования

КАРСКОЕ МОРЕ



Карское море в настоящее время испытывает последствия глобальных климатических изменений, проявляющихся особенно интенсивно в Арктическом регионе в виде роста среднегодовых температур, увеличения продолжительности безледного периода, увеличения частоты и интенсивности штормов, подъема уровня моря и др.



Температура поверхностных вод в районе исследования
(Салинг и др., Атлас..., 2023)

«Маргинальный фильтр» (Лисицын, 1994)

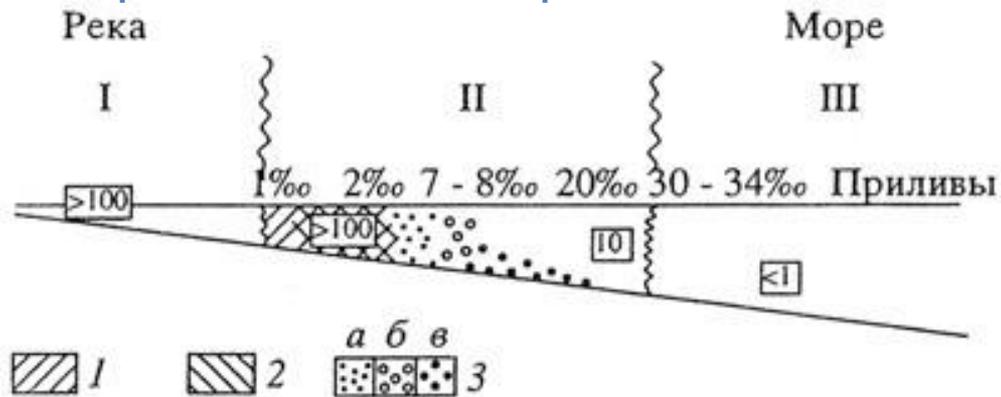
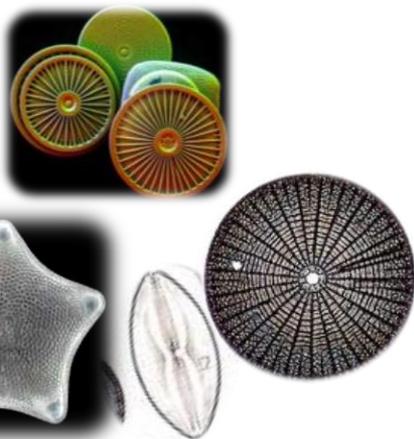


Схема строения маргинального фильтра.

I – пресные воды; II – солончатые воды; III – солёные воды.

1 – коагуляция глинистых минералов; 2 – флокуляция растворенного органического вещества, оксигидратов Fe – область массового перехода из раствора во взвесь; 3 – биологическая, массовое развитие фитопланктона, переводящего растворы во взвесь (а) и организмов-фильтраторов зоопланктона (б); массовое развитие бентоса и макрофитов.

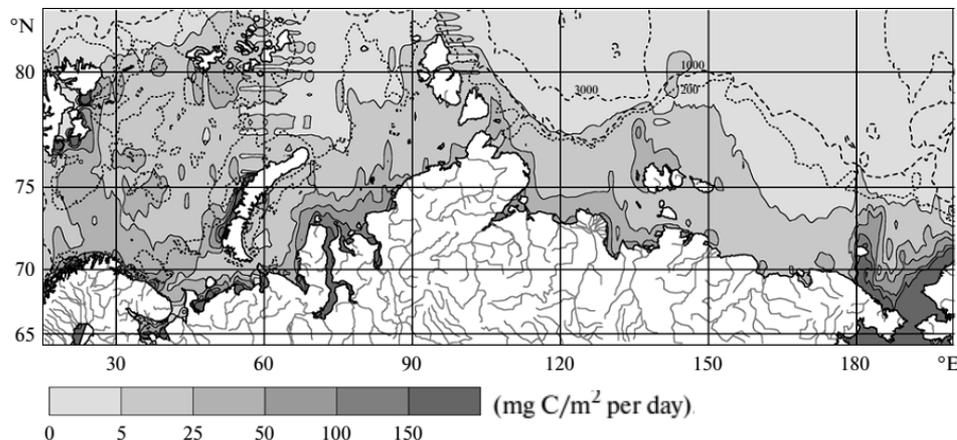
- МФ является природной системой, состоящей из гравитационной, физико-химической (коагуляционно-сорбционной) и биологической частей, последовательно сменяющих друг друга.
- Одним из основных компонентов взвеси в пределах маргинальных фильтров арктических морей является речной и морской фитопланктон, аккумуляция которого в осадках, также, как и биологическая продуктивность вод, контролируются физико-химическими процессами в зоне смешения речных и морских вод.



Диадомовые водоросли - одноклеточные микроскопические низшие растения - основной продуцент органического вещества в северных морях и океанах.

Позволяют реконструировать:

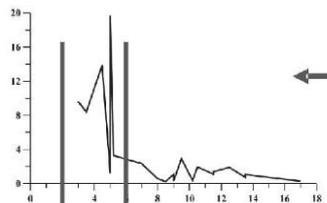
- палеоциркуляцию водных масс
- изменения речного стока в арктические шельфовые моря
- границы распространения и продолжительность сезонного морского ледового покрова
- происхождение льдов и пути их дрейфа
- изменения палеотемператур, палеосолености и палеопродуктивности вод
- седиментационные обстановки



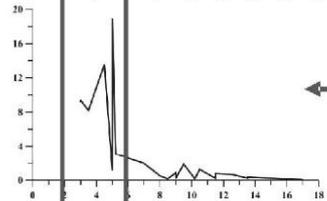
Потоки органического углерода на дно морей российской Арктики (Ветров, Романкевич, 2011).

S → N

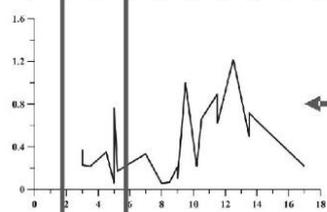
Обь



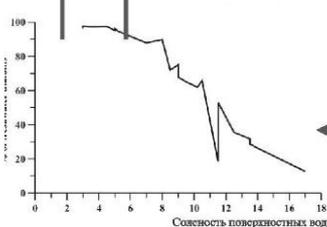
← *Общая
численность
диатомей
(млн створок/г)* →



← *Численность
пресноводных
диатомей
(млн створок/г)* →



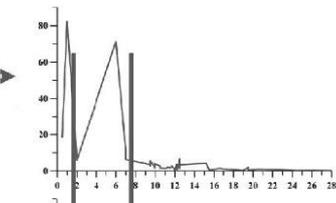
← *Численность
морских
диатомей
(млн створок/г)* →



← *% пресноводных
диатомей* →

S → N

Енисей



→

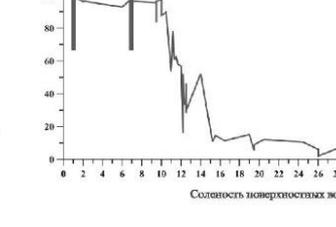
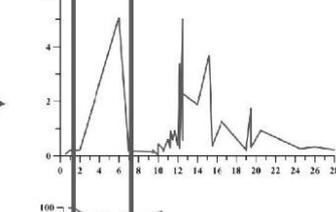
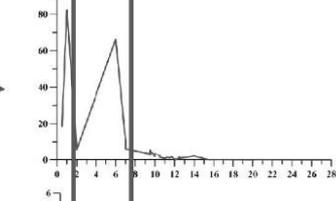
→

→

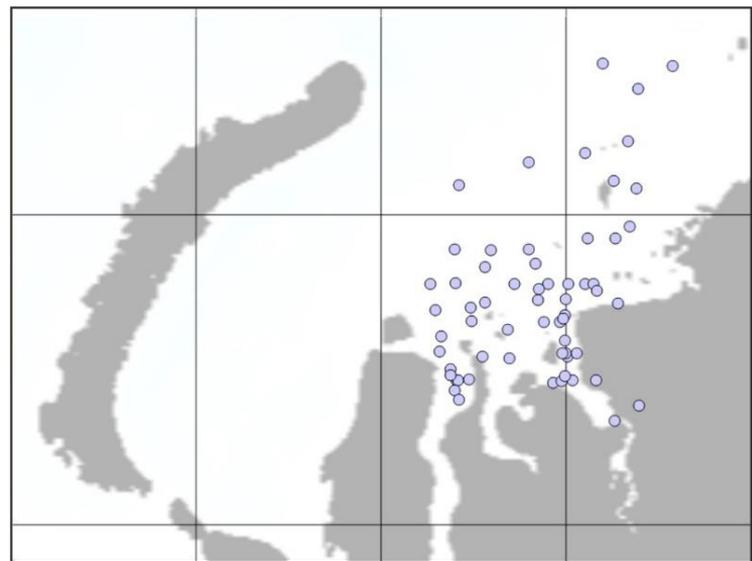
→

→

→



Распределение общих концентраций диатомей в осадках, численности створок пресноводных и морских диатомей, а также процентного содержания пресноводных видов в зависимости от распределения летней солености поверхностных вод по разрезам «Обь» и «Енисей» в Карском море (Polyakova, 2003; Полякова и др., 2009, 2016).



75° с.ш.

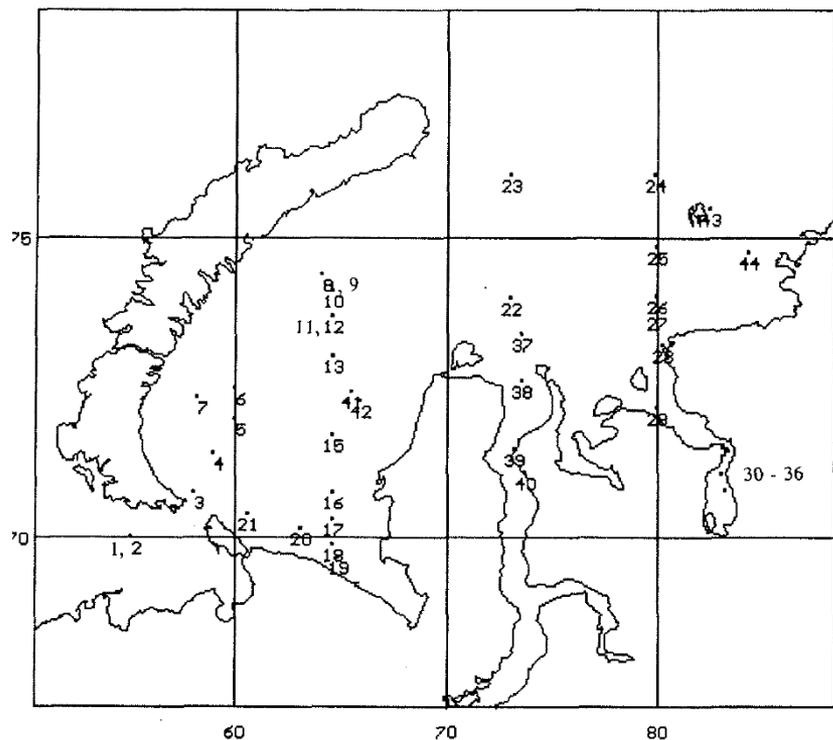
70°

60°

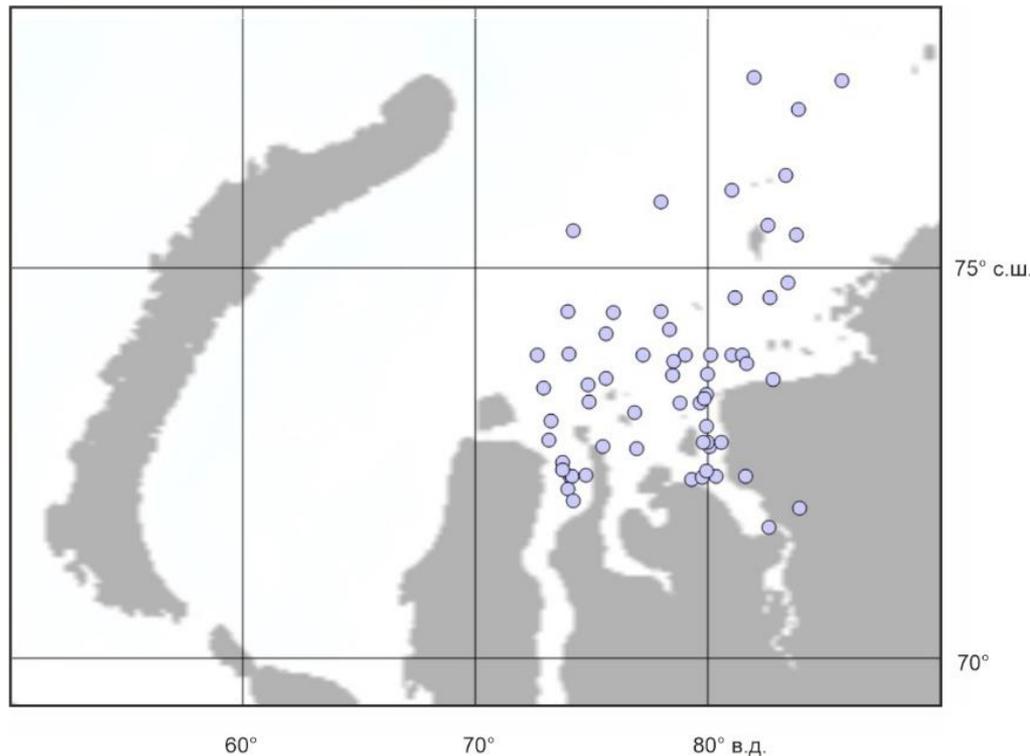
70°

80° в.д.

Расположение раннее исследованных ассоциаций диатомовых водорослей в образцах донных отложений Карского моря



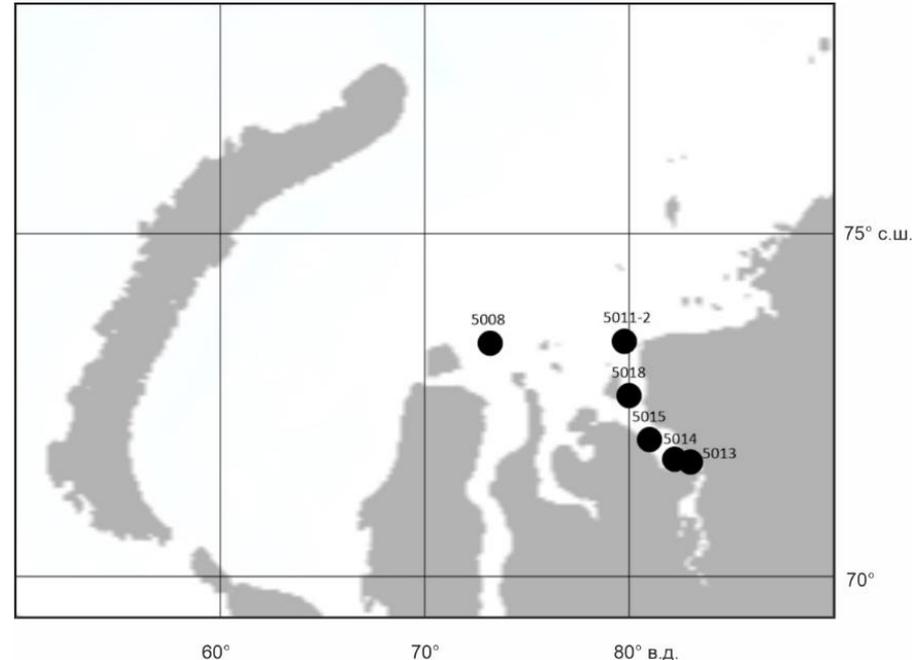
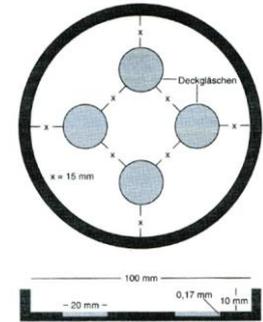
по Mukhina, Yushina, 1999

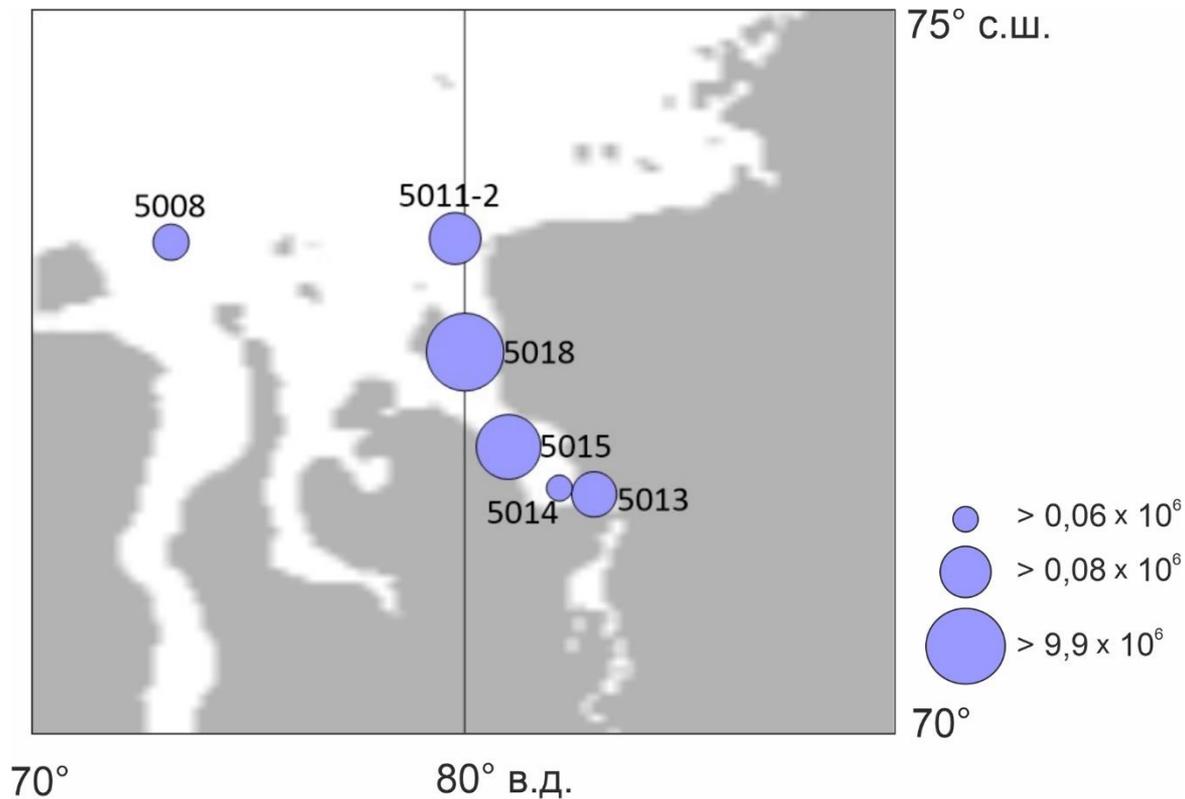


по Polyakova, 2003

Район исследования

- Отбор проб осуществлялся в 59-м рейсе НИС «Академик Мстислав Келдыш» в 2011 году.
- Техническая обработка образцов, предварительно высушенных с помощью лиофильной сушки ALPHA 1-4 LDplus, проводилась по стандартной методике (Диатомовые водоросли СССР, 1974) в ИО РАН.
- Видовые определения диатомей в препаратах осуществлялись с помощью микроскопа Axiostar plus (Carl Zeiss) при увеличении в 1000 раз с использованием иммерсии Immersol 518 N (Carl Zeiss Microscopy GmbH) с показателем преломления 1,518.
- Подсчет концентраций диатомей в отложениях осуществлялся по Battarbee (1973).

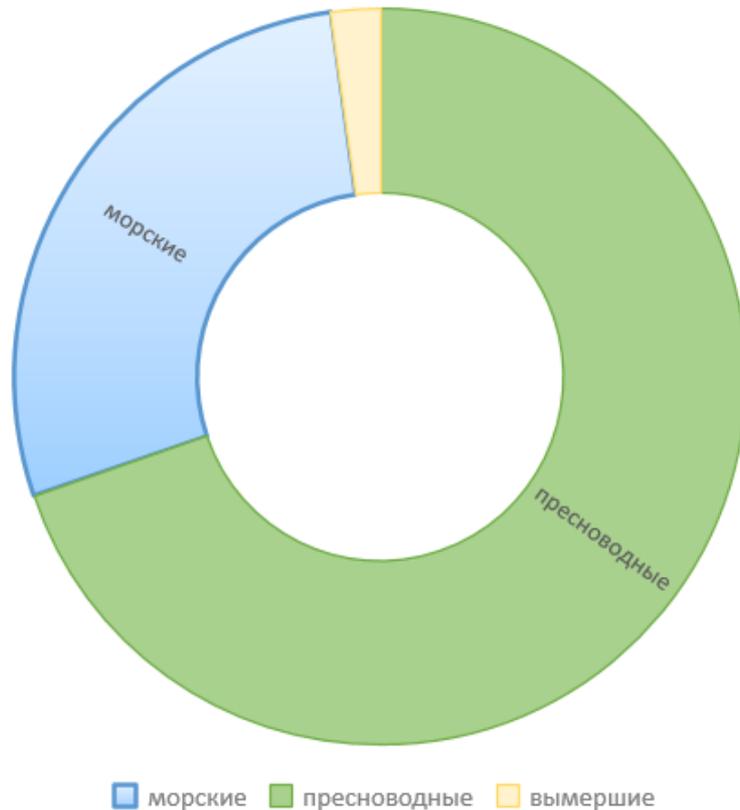


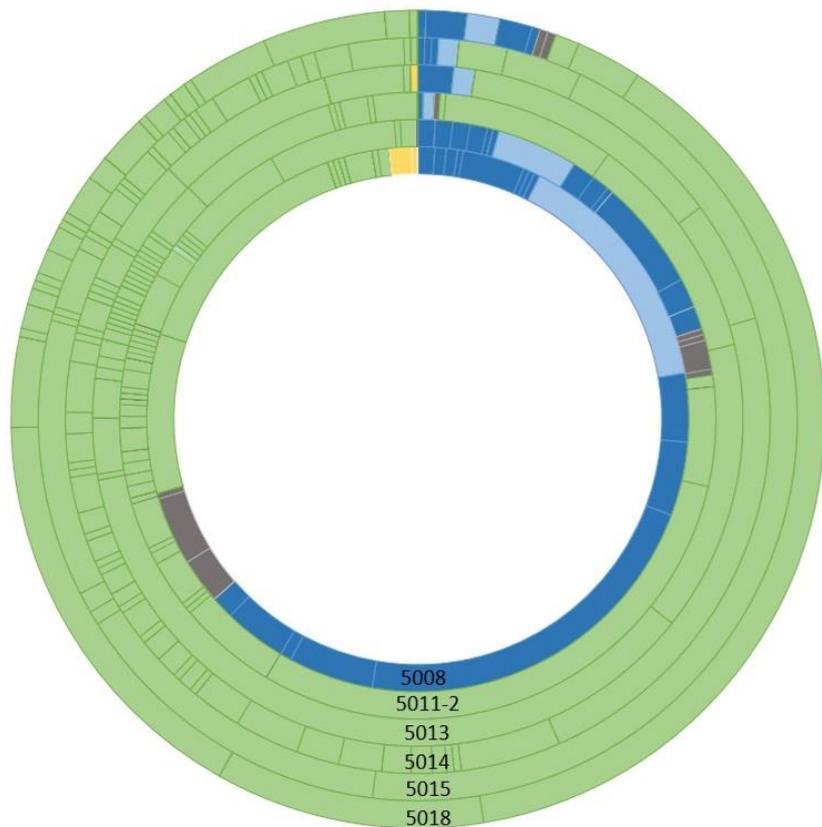


- В шести исследованных образцах поверхностного слоя донных отложений, отобранных в Обь-Енисейской приустьевой зоне концентрация диатомовых водорослей изменялась от 0,6 млн ств./г до 9,9 млн ств./г.
- Максимальные концентрации зафиксированы в эстуарии р. Енисея в окрестностях о. Сибирякова (ст. 5018)
- Минимальные - на самом юге Енисейского залива у м. Сопочная Карга (ст. 5014).

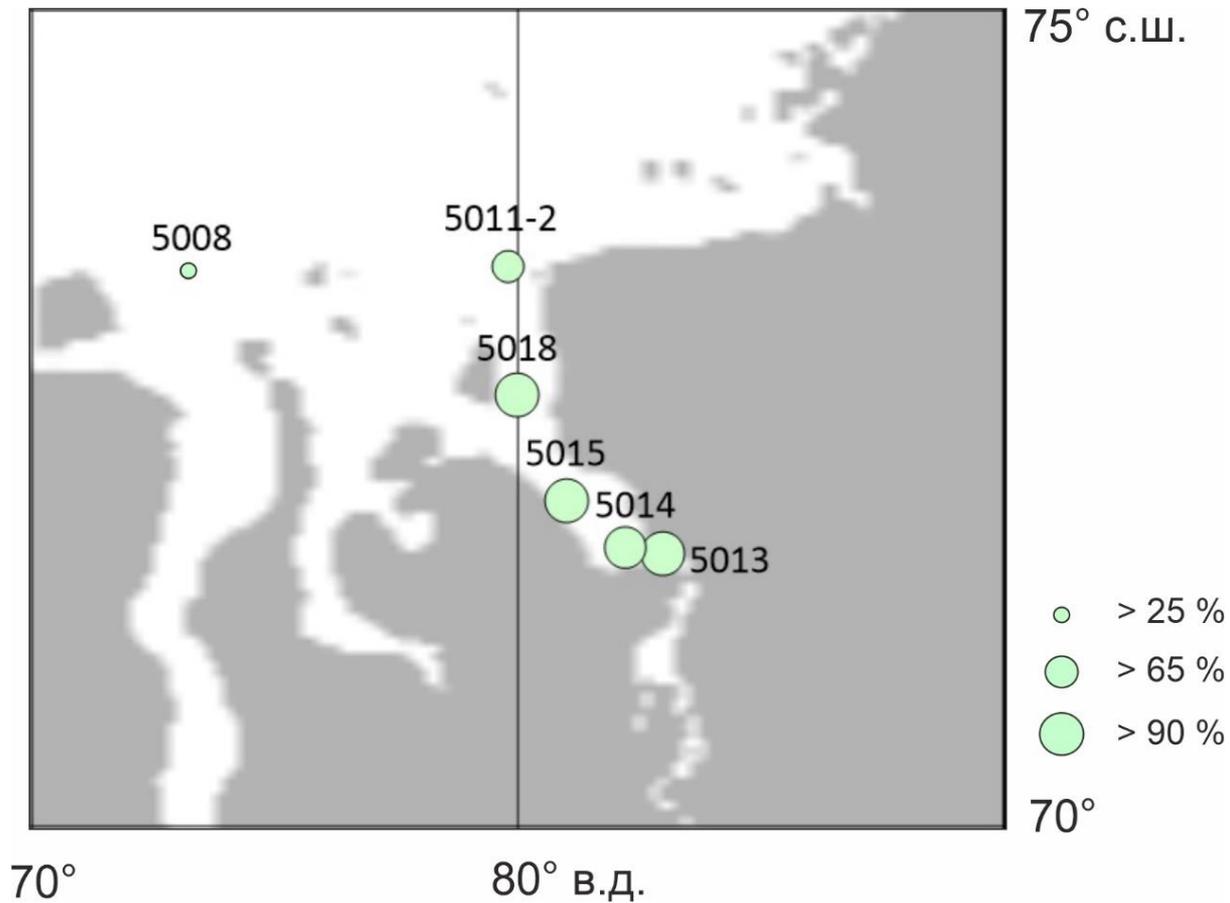
Состав сообществ диатомовых водорослей

Состав диатомовых ассоциаций представлен 139 видами и разновидностями диатомовых водорослей, из них 39 морских, 97 пресноводных и 3 вымерших, переотложенных вида. При этом, разнообразие не превышало 56 таксонов на каждой станции.

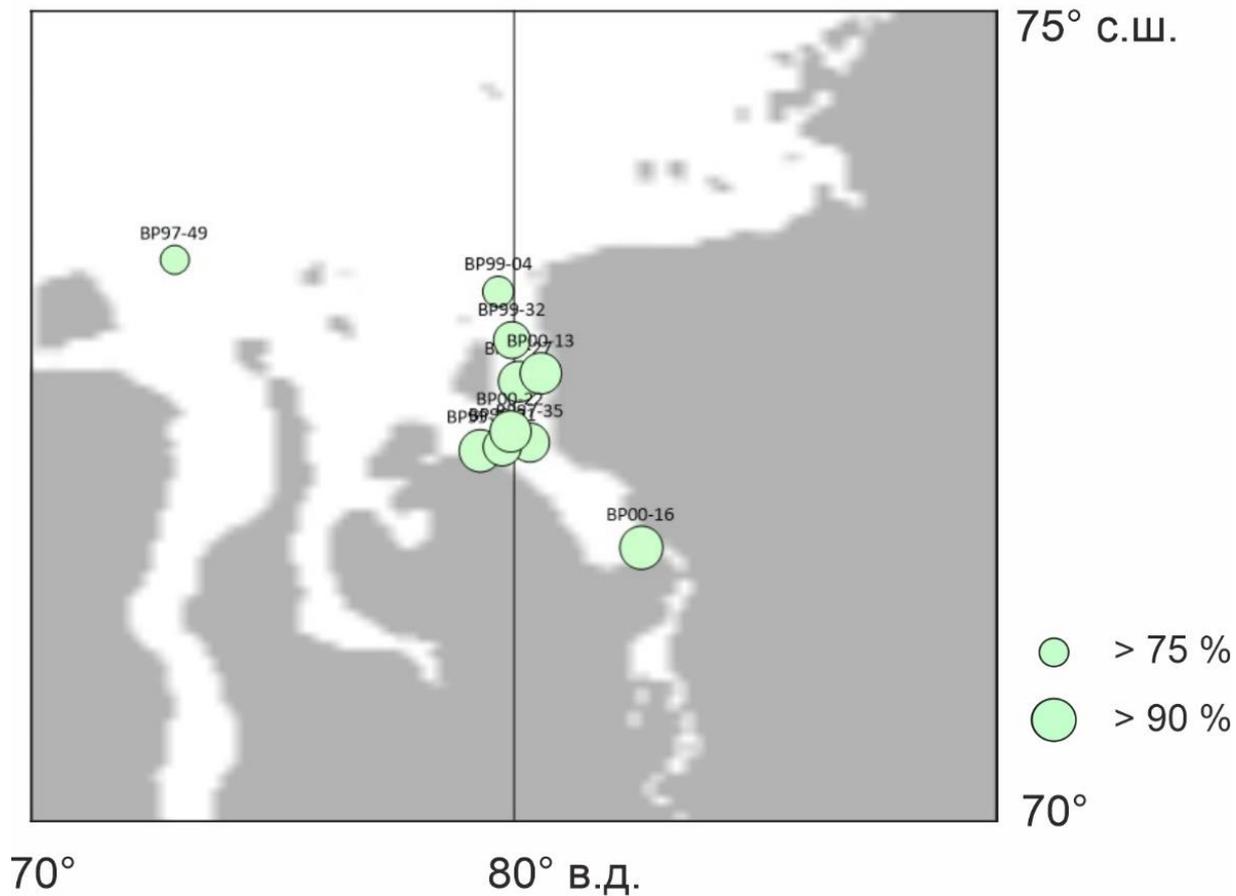




Пресноводные диатомовые водоросли

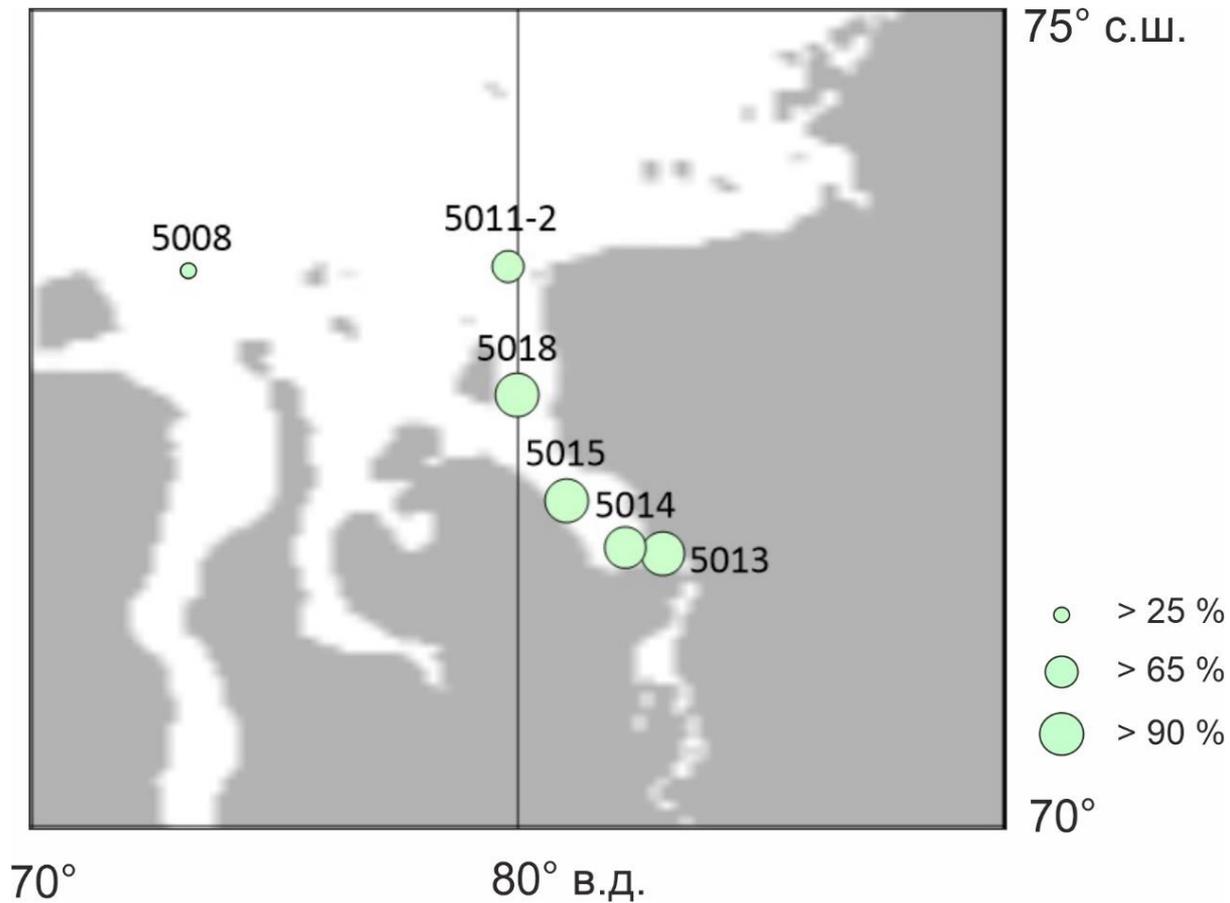


Пресноводные диатомовые водоросли

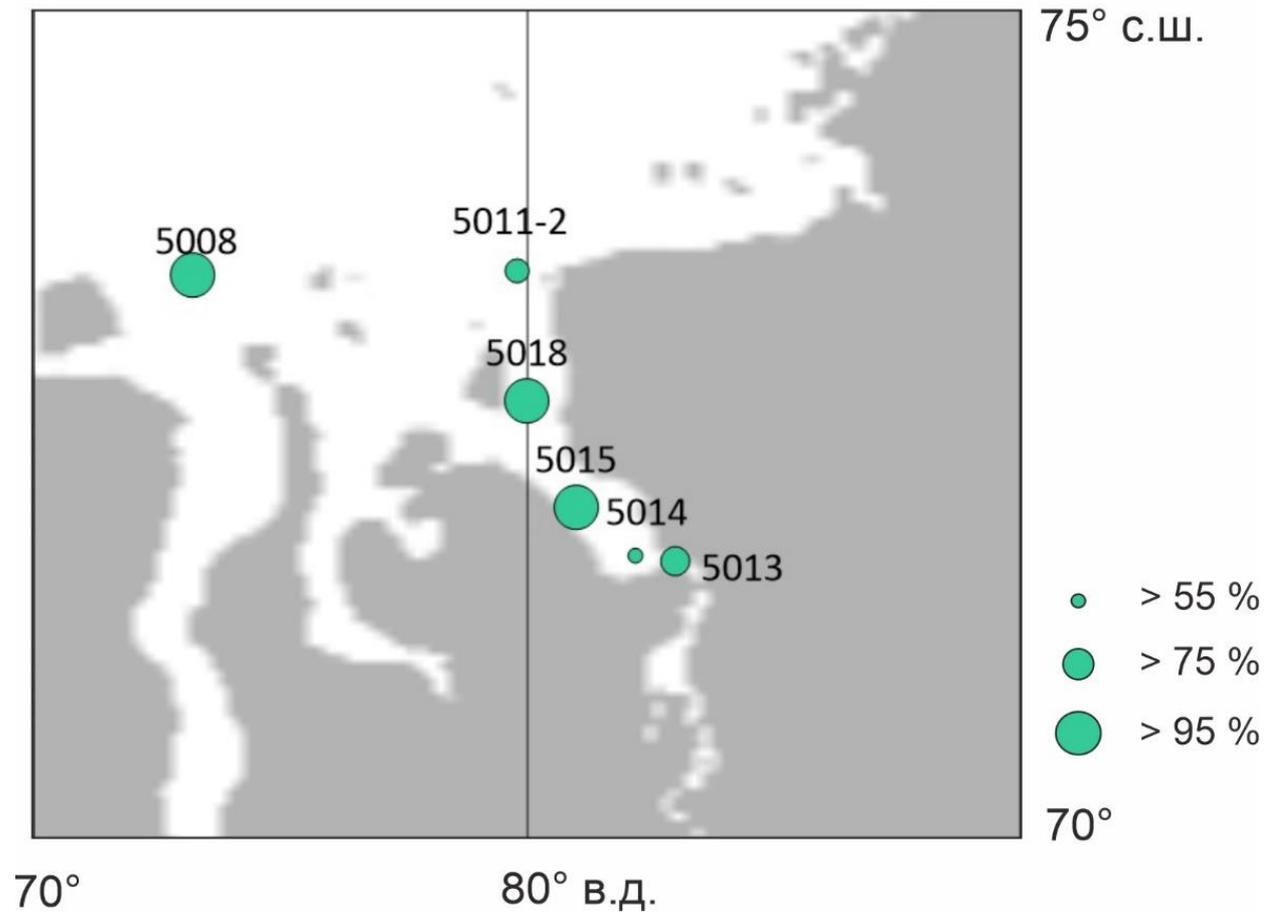


по Polyakova, 2003

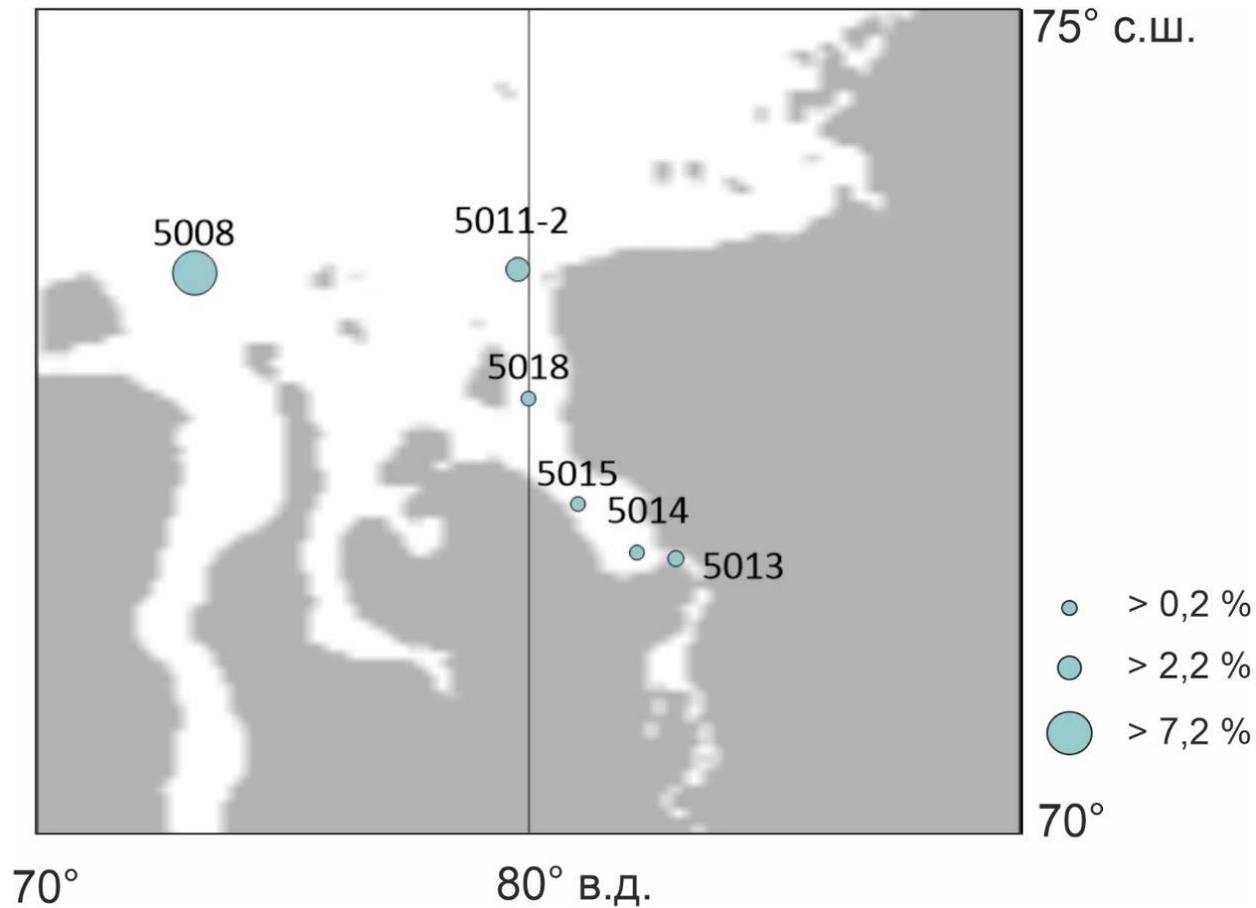
Пресноводные диатомовые водоросли



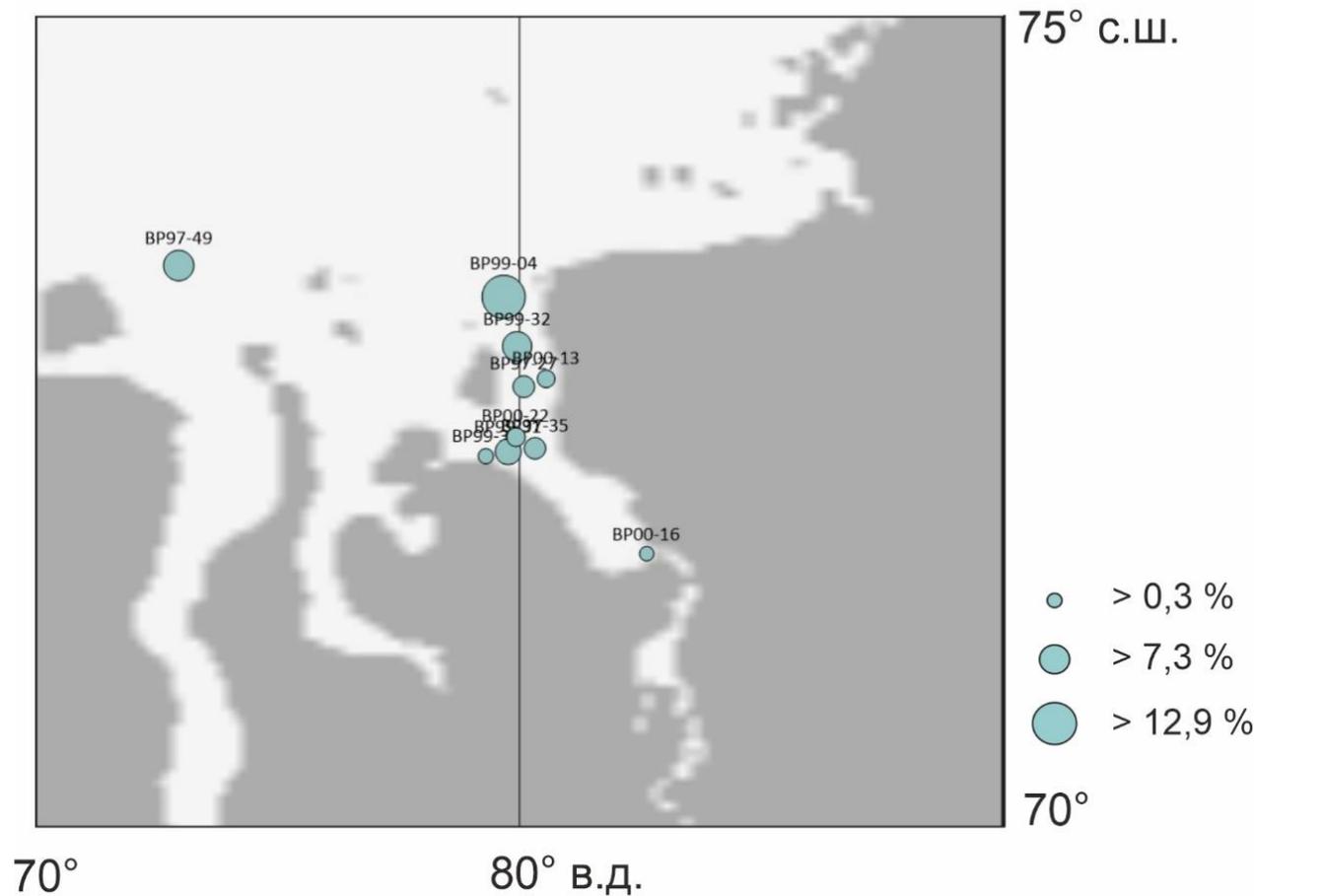
Пресноводные планктонные диатомовые водоросли



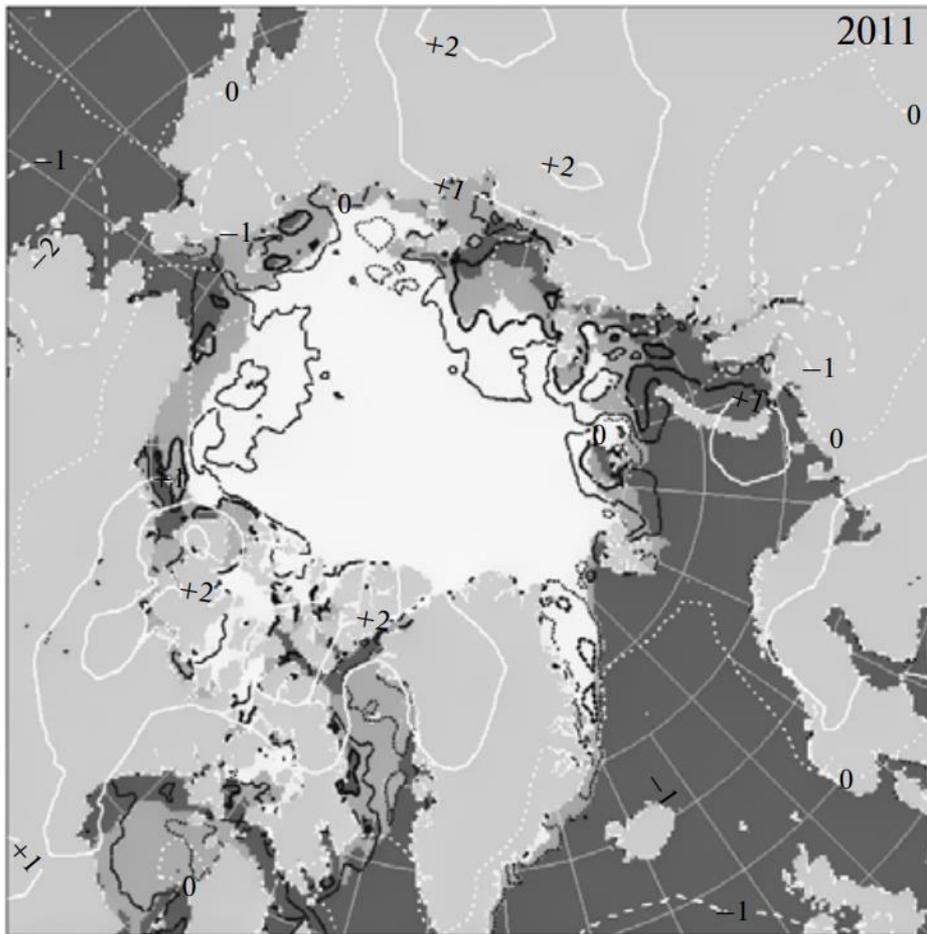
Ледово-морские диатомовые водоросли



Ледово-морские диатомовые водоросли



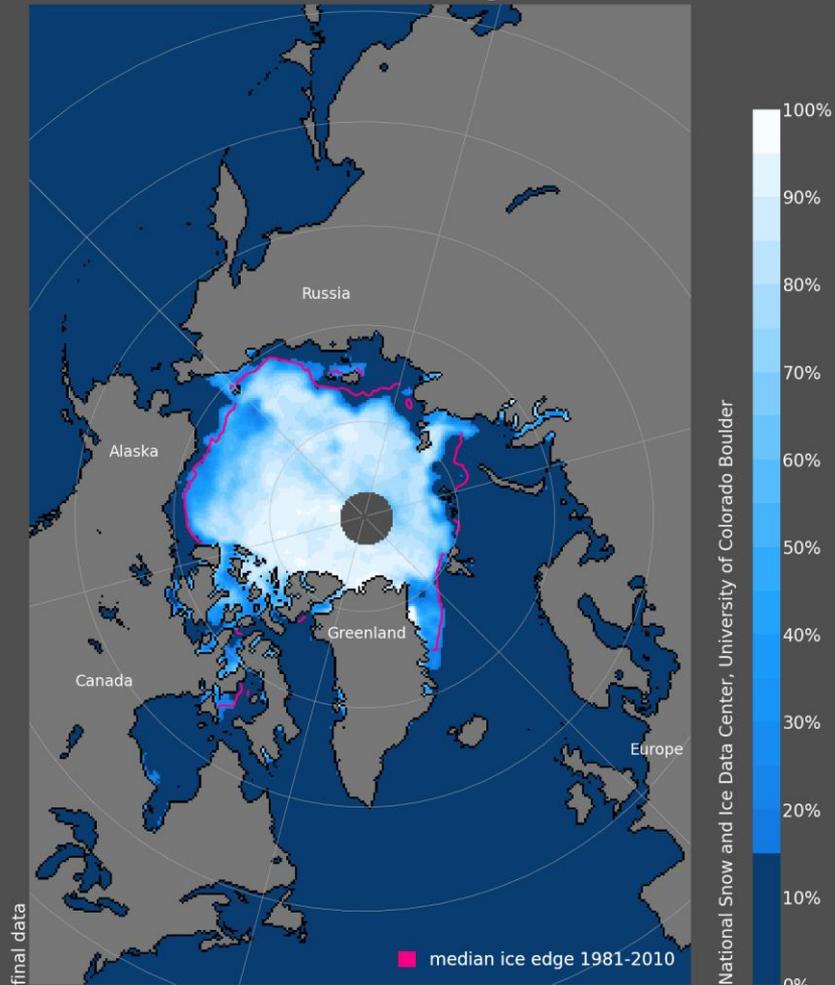
по Polyakova, 2003



Аномалии условий окружающей среды летом 2011 г. по сравнению с базовым периодом 2000–2009 гг

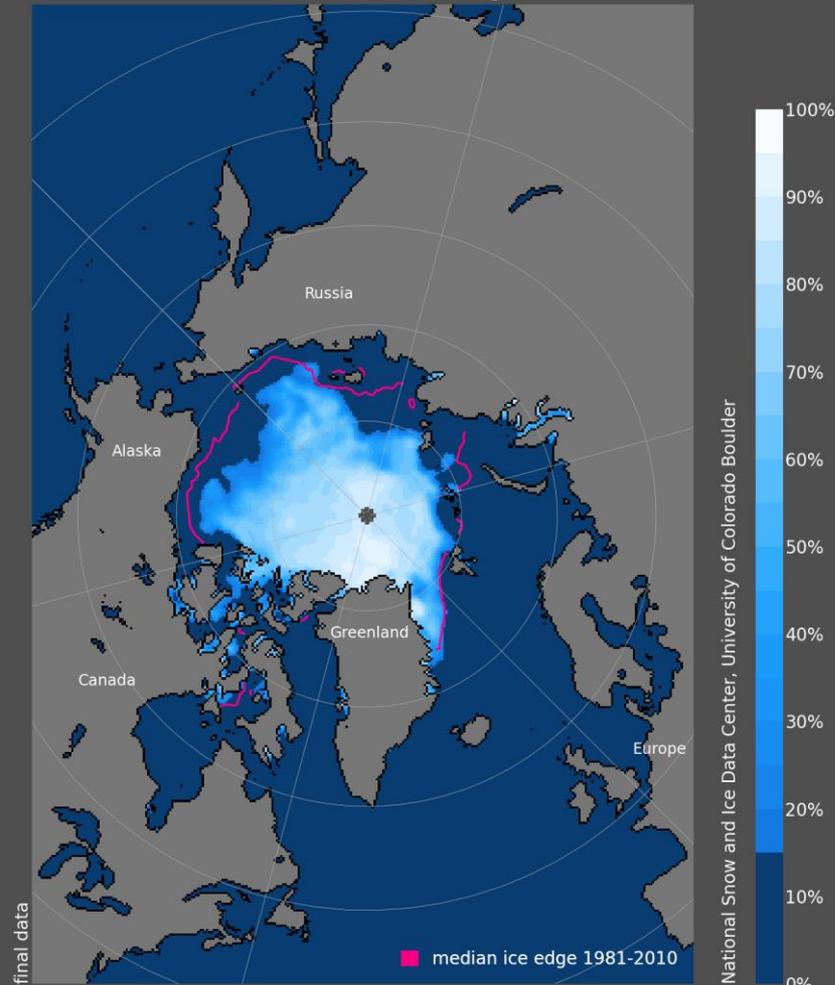
«В целом по Арктике летний минимум 2011 г. приблизился к абсолютному рекорду наименьшей ледовитости, зафиксированному в 2007 г. Значение площади льда без учета прибрежной зоны в 2011 г. было даже ниже, чем в 2007 г. Возможные причины такой ослабленной ледовитости заключаются в возникновении благоприятных условий в весенне-летний период для проникновения атлантических вод далеко на восток, вплоть до Карского моря» (Платонов и др., 2012)

Sea Ice Concentration, Aug 2000



Total Area = 4.8 million sq km

Sea Ice Concentration, Aug 2011

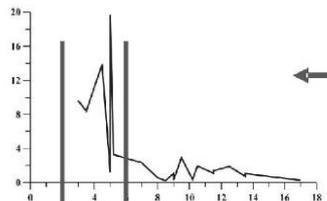


Total Area = 3.4 million sq km

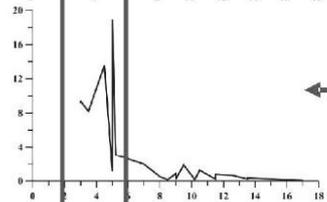
Выводы

S → N

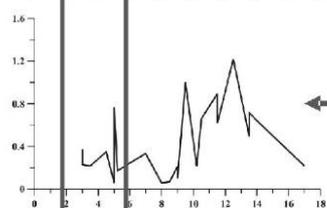
Обь



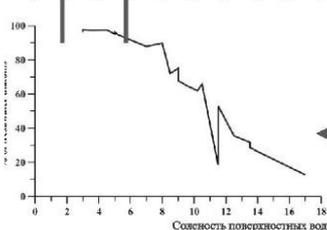
← Общая численность диатомей (млн створок/г) →



← Численность пресноводных диатомей (млн створок/г) →



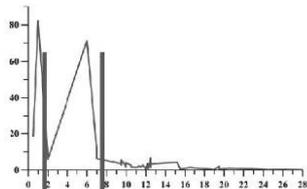
← Численность морских диатомей (млн створок/г) →



← % пресноводных диатомей →

S → N

Енисей

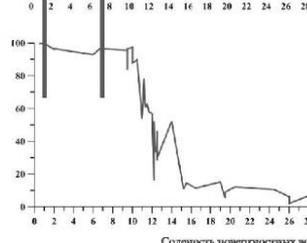
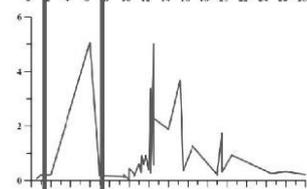
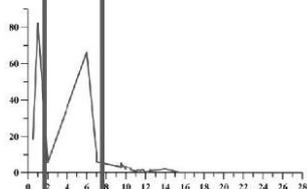


→

→

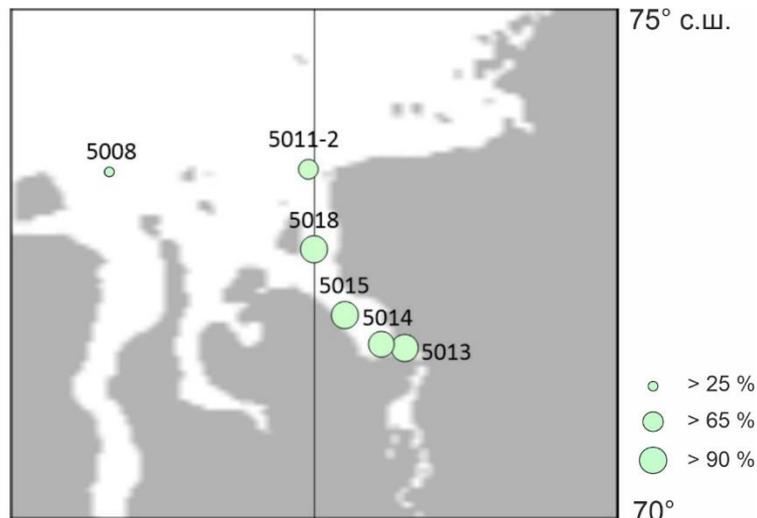
→

→



Солёность поверхностных вод

Установленные особенности состава диатомовых ассоциаций поверхностных отложений Енисейского эстуария и его устьевой зоны в целом соответствуют ранее выявленным (Polyakova, 2003; Полякова и др., 2009, 2016) закономерностям смены состава и концентраций диатомовых водорослей в разных частях маргинального фильтра рек.



70°

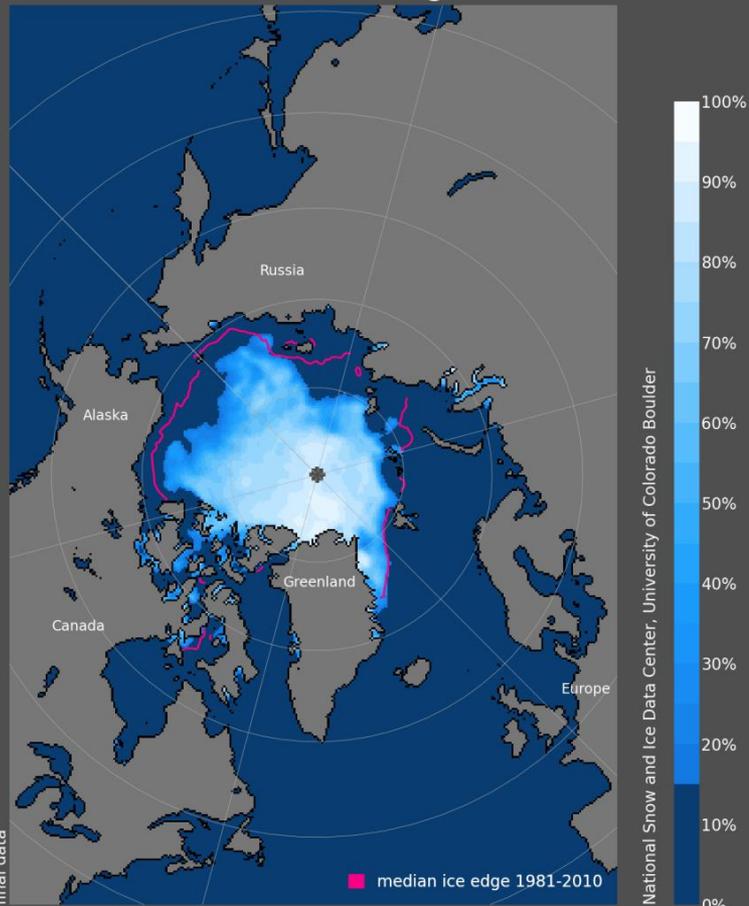
80° В.д.

70°

75° с.ш.

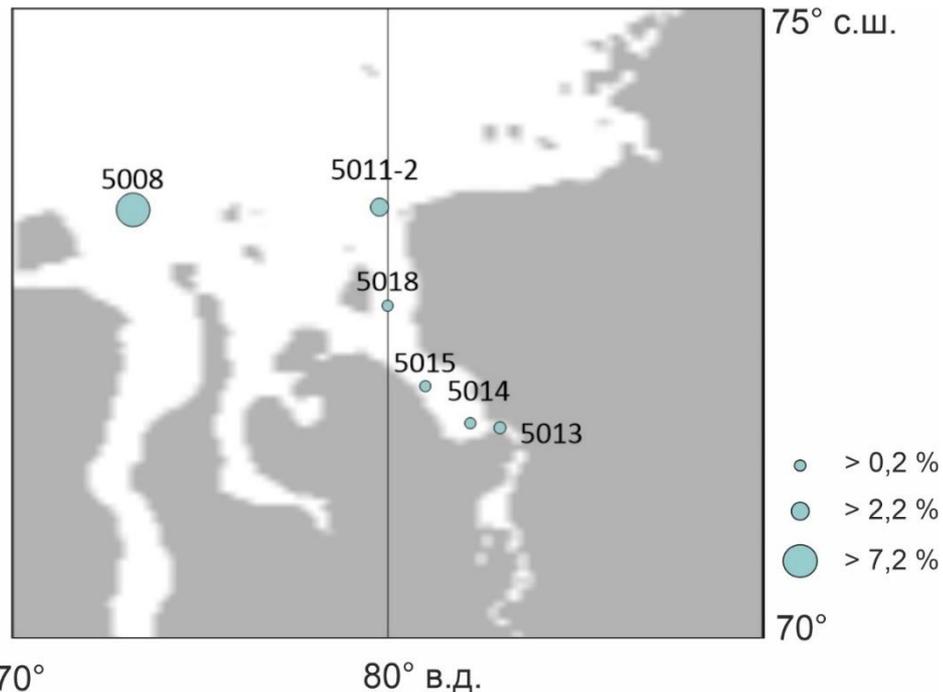
Выводы

Sea Ice Concentration, Aug 2011



Total Area = 3.4 million sq km

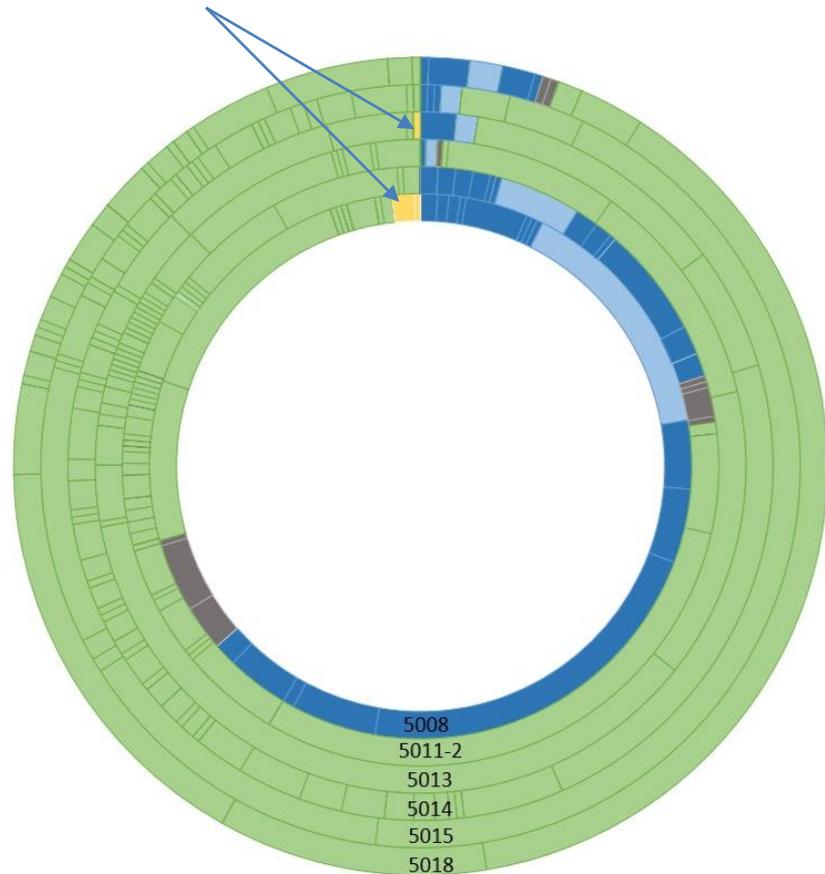
Более низкие значение доли ледово-морских видов в отложениях по сравнению с более ранними исследованиями связаны с летним минимумом ледовитости.



Выводы

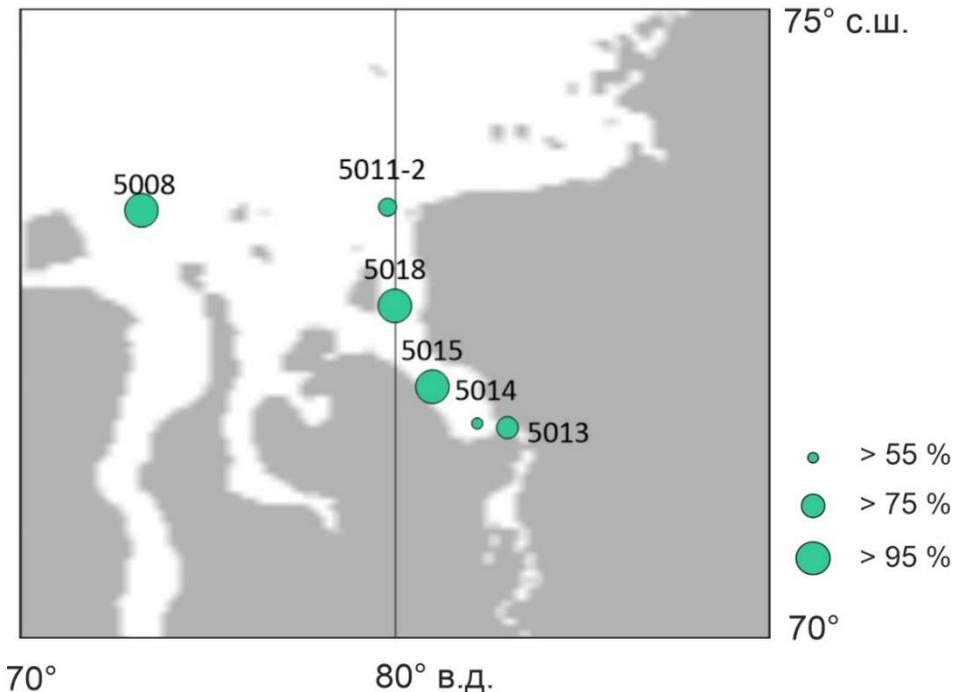
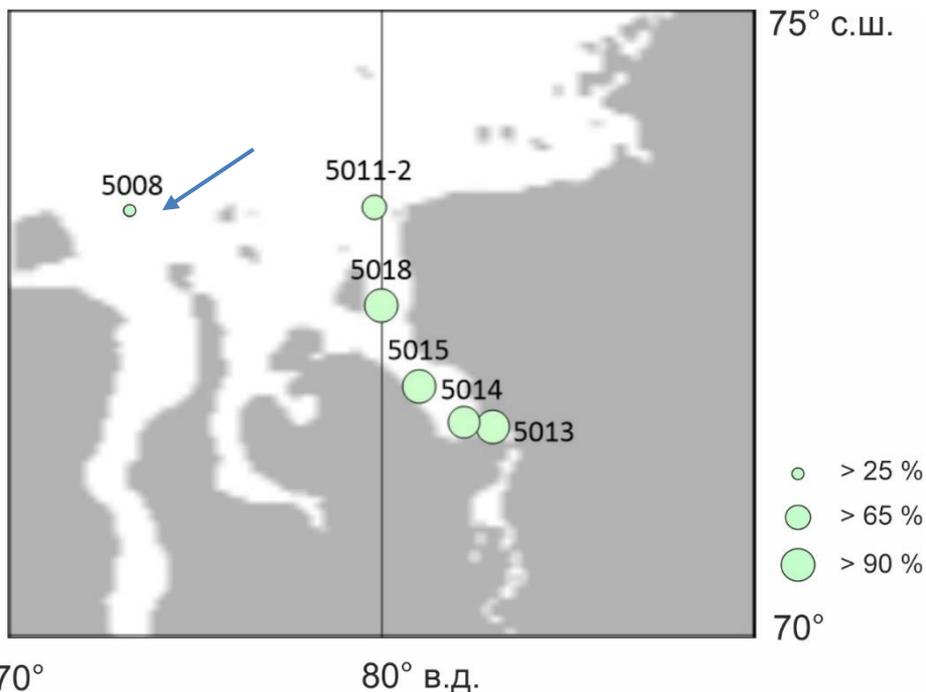
Наличие встречающихся в поверхностном слое донных осадков Карского моря створок палеогеновых и меловых диатомей во вторичном залегании свидетельствует об их формировании в том числе за счет размыва и переотложения подстилающих пород.

- *Actinocyclus ingens*
- *Cosmiodiscus intersectus*
- *Stephanopyxis schenckii*



Выводы

Установленные экстремально низкие значения доли пресноводных видов в западной части устьевой зоны р. Оби вероятно связаны с особенностями локальной гидроциркуляции, воздействием течений из западной части Карского моря.



Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 24-17-00044.

Авторы признательны капитану НИС «Академик Мстислав Келдыш» Ю.Н. Горбачу, команде и всему научному составу за помощь в экспедициях.

Спасибо за внимание!