



Видовой состав и структура фитопланктона пролива Великая Салма, Белое море

Резник Евгения,
кафедра микологии и альгологии

Научный руководитель:
К.б.н., с.н.с. Георгиев Антон Александрович

Цель: изучение структуры и временной изменчивости сообществ фитопланктона в летний период в проливе Великая Салма и в разных районах Белого моря.

Задачи:

1. Изучить сезонную динамику видового состава и количественных характеристик фитопланктона в районе ББС МГУ в летний период 2021 и 2022 гг.
2. Определить видовой состав и количественные характеристики фитопланктона из разных районов Белого моря летом 2023 г.
3. Проанализировать структуру исследованных сообществ фитопланктона за исследованный период и сопоставить полученные результаты с литературными данными.

Точки отбора проб

● ББС МГУ

Пролив Великая Салма

ПЗ-15

ПЗ-10

ФП-38

ПЗ-27

ФП-1

ПЗ – пробы отобранные с НИС «Профессор Венкевич»

ФП – пробы отобранные с НИС «Картеш»

Отбор проб

Великая Салма

➤ Количественные пробы:

объемом 1л

➤ Качественные пробы:

планктонная сеть

➤ Период отбора:

- 20 мая – 25 сентября 2021 г.
(13 проб)
- 15 июня – 21 сентября 2022 г.
(12 проб)

➤ Горизонты отбора:

- Поверхностный



Кандалакшский залив

Двинский залив

Онежский залив

Горло

Рейсы НИС «Профессор Зенкевич» и «Картеш»

➤ Количественные пробы:

батометр Нискина

➤ Период отбора:

26 июня – 7 июля 2023 г. (15 проб)

➤ Горизонты отбора:

- Поверхностный
- Слой скачка
- Придонный



Обработка проб

25 качественных проб

40 количественных проб



Световой микроскоп
Leica DM500



Сканирующий электронный
микроскоп CamScan S-2

Определение количественных характеристик

Подсчёт численности:
Камера Фукса-Розенталя

Оценка биомассы:
Метод геометрического подобия

Объём камеры – 0,0032 мл

$$C = \frac{N \times v}{n \times 0,0032 \times V}$$

C – концентрация клеток, кл./мл (тыс.кл./л;
млн. кл./м³)

N – количество клеток

v – объём сконцентрированной пробы, мл

n – количество подсчитанных камер

V – изначальный объём пробы, мл



Cone + half sphere

Статистические методы

Индекс Шеннона

$$H = - \sum_{i=1}^n p_i \times \log_2 p_i$$

p – представленность вида в сообществе (доля в общей биомассе/численности)

Индекс Сёренсена-Чекановского

$$K_{S'} = \frac{2 \sum \min(A_i, B_i)}{\sum A_i + \sum B_i}$$

A_i – численность/биомасса вида i в сообществе А

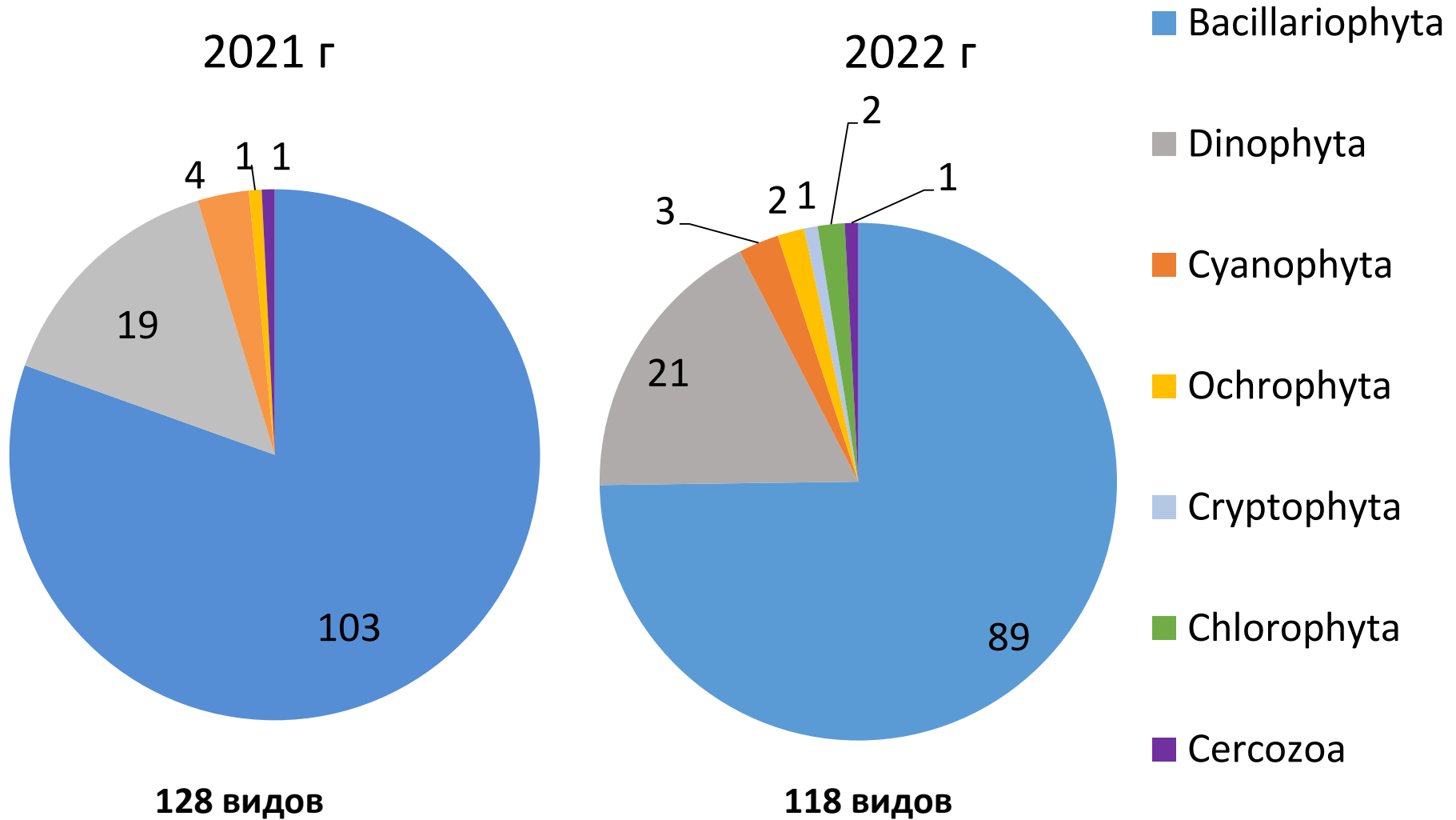
B_i – численность/биомасса вида i в сообществе А

Кластерный анализ

Statistica

Метод ближнего соседа

Таксономический состав фитопланктона Великая Салма

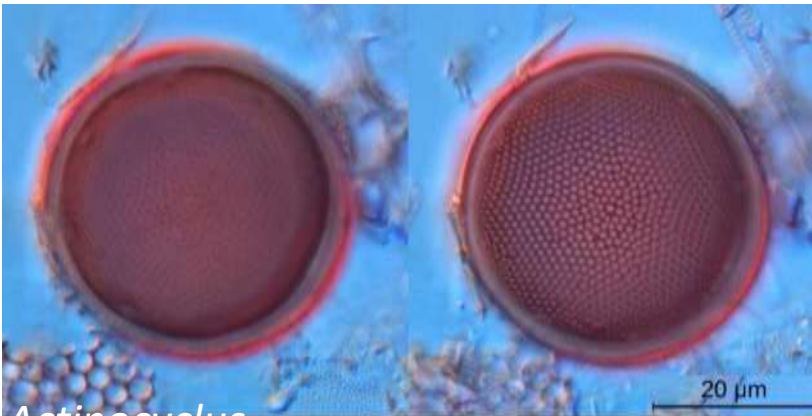


Таксономический состав фитопланктона

Великая Салма

Диатомовые

Динофитовые



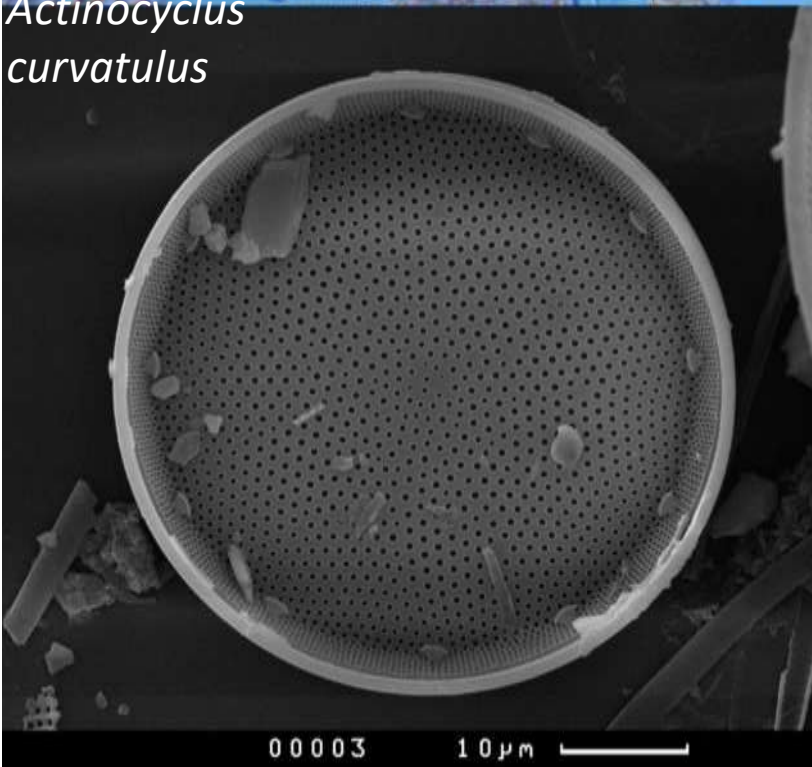
Actinocyclus curvatulus



Protoperidinium steinii



Tripos longipes



Protoperidinium conicum



Dinophysis acuminata

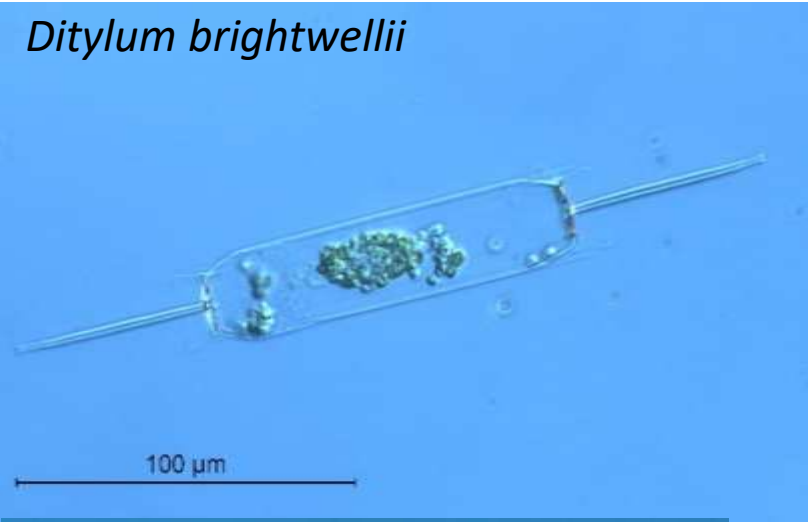
Таксономический состав фитопланктона

Великая Салма

Диатомовые

Динофитовые

Ditylum brightwellii



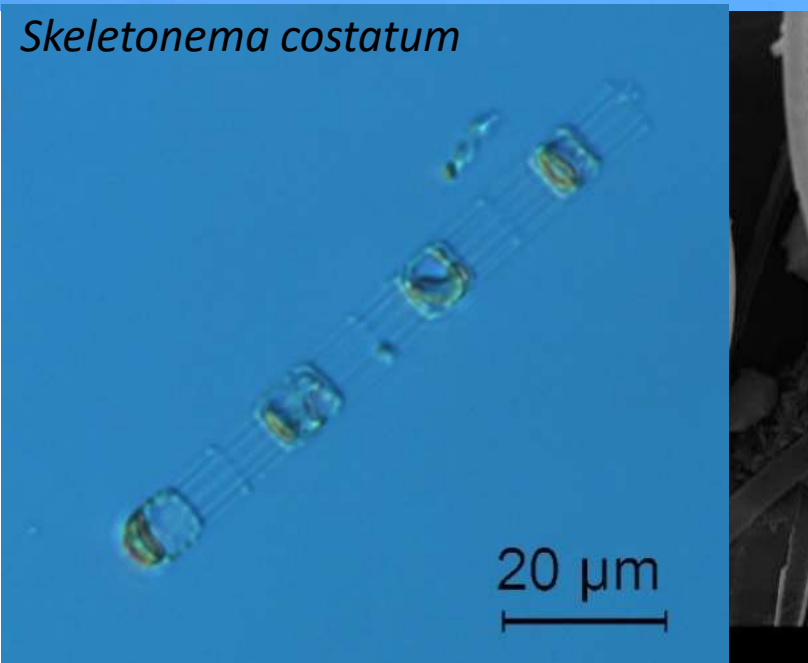
Protoperidinium steinii



Tripes longipes



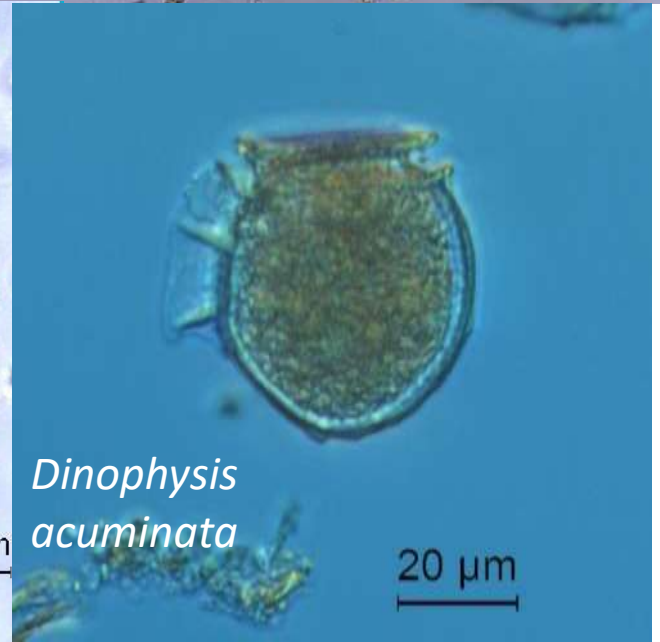
Skeletonema costatum



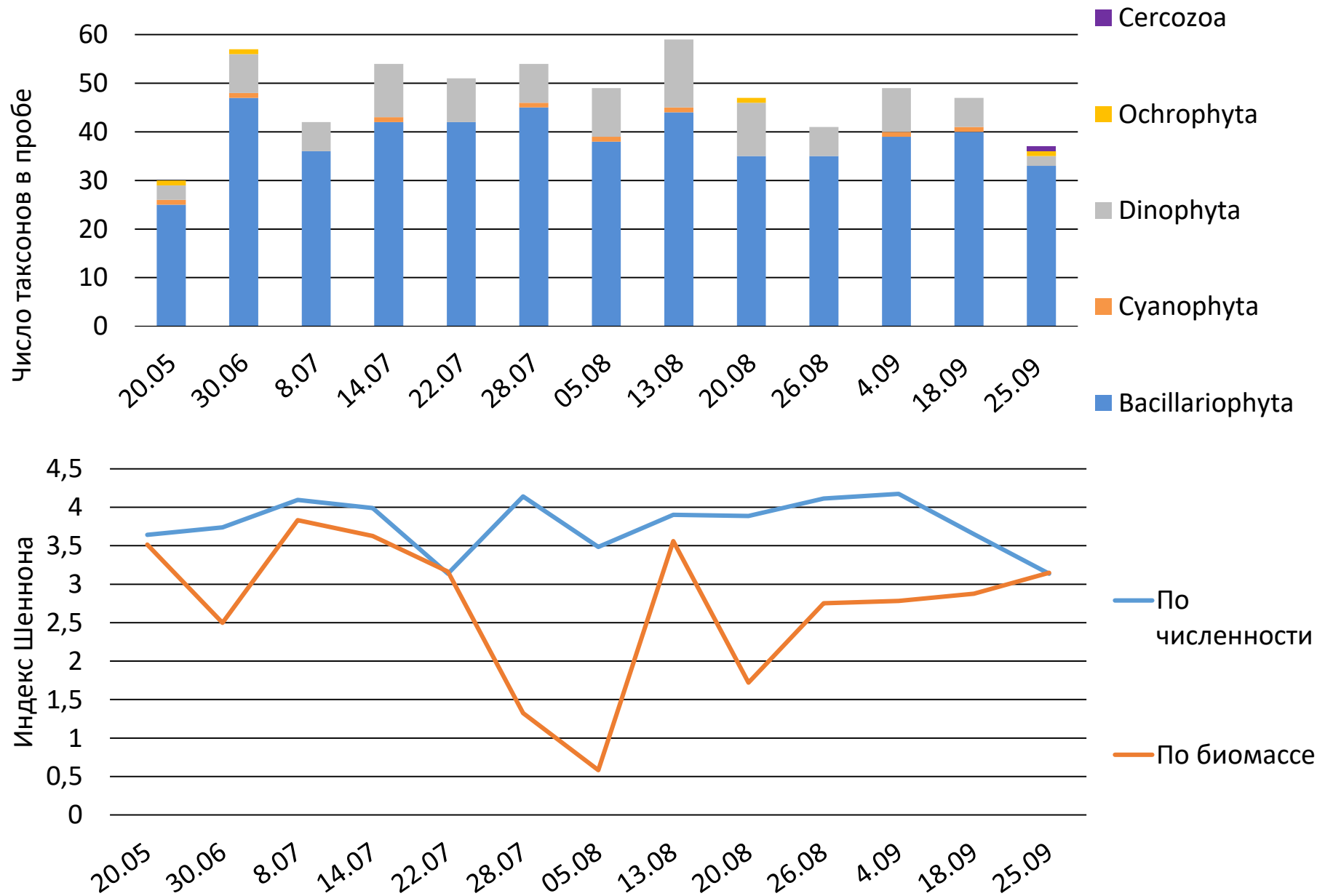
Protoperidinium conicum



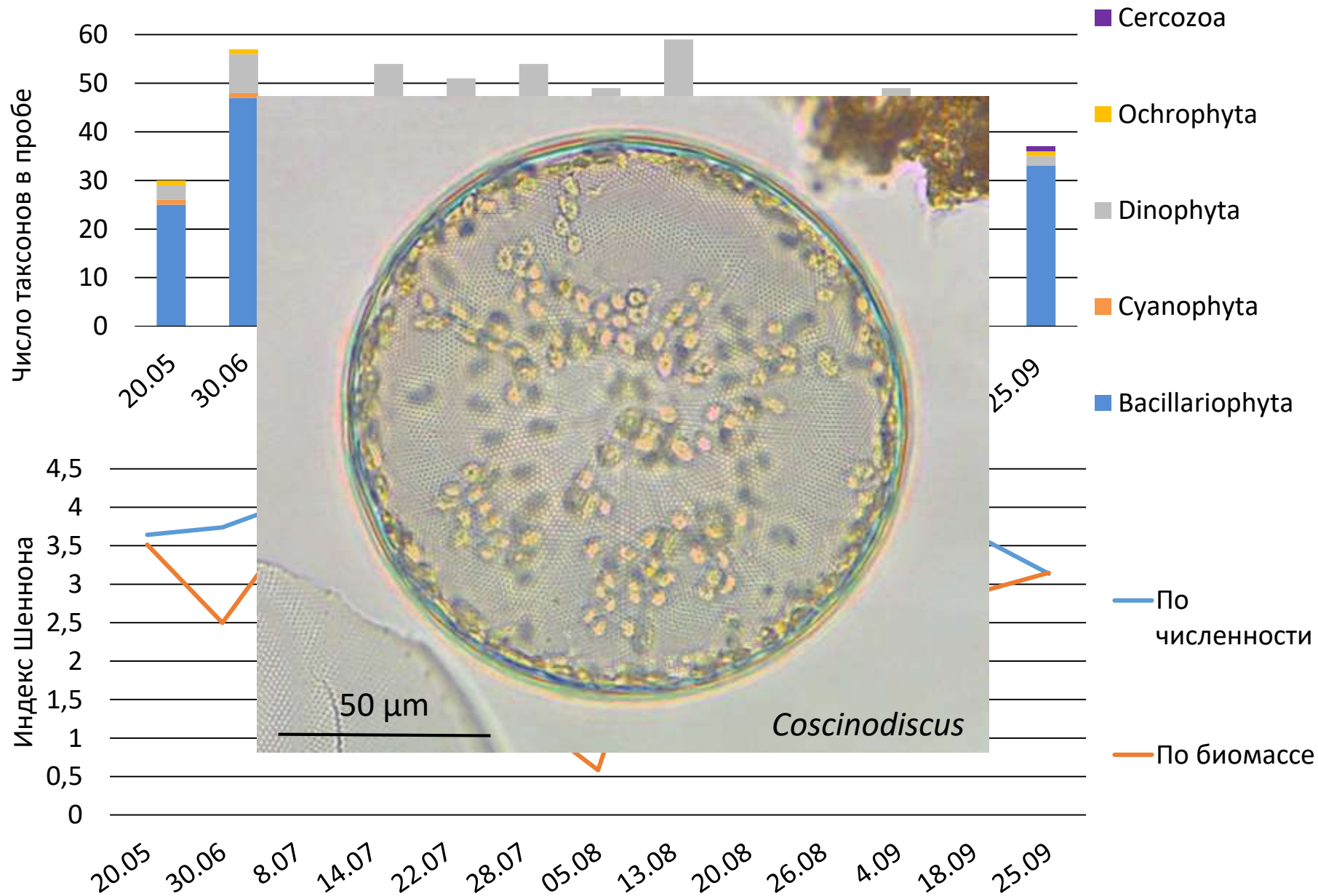
Dinophysis acuminata



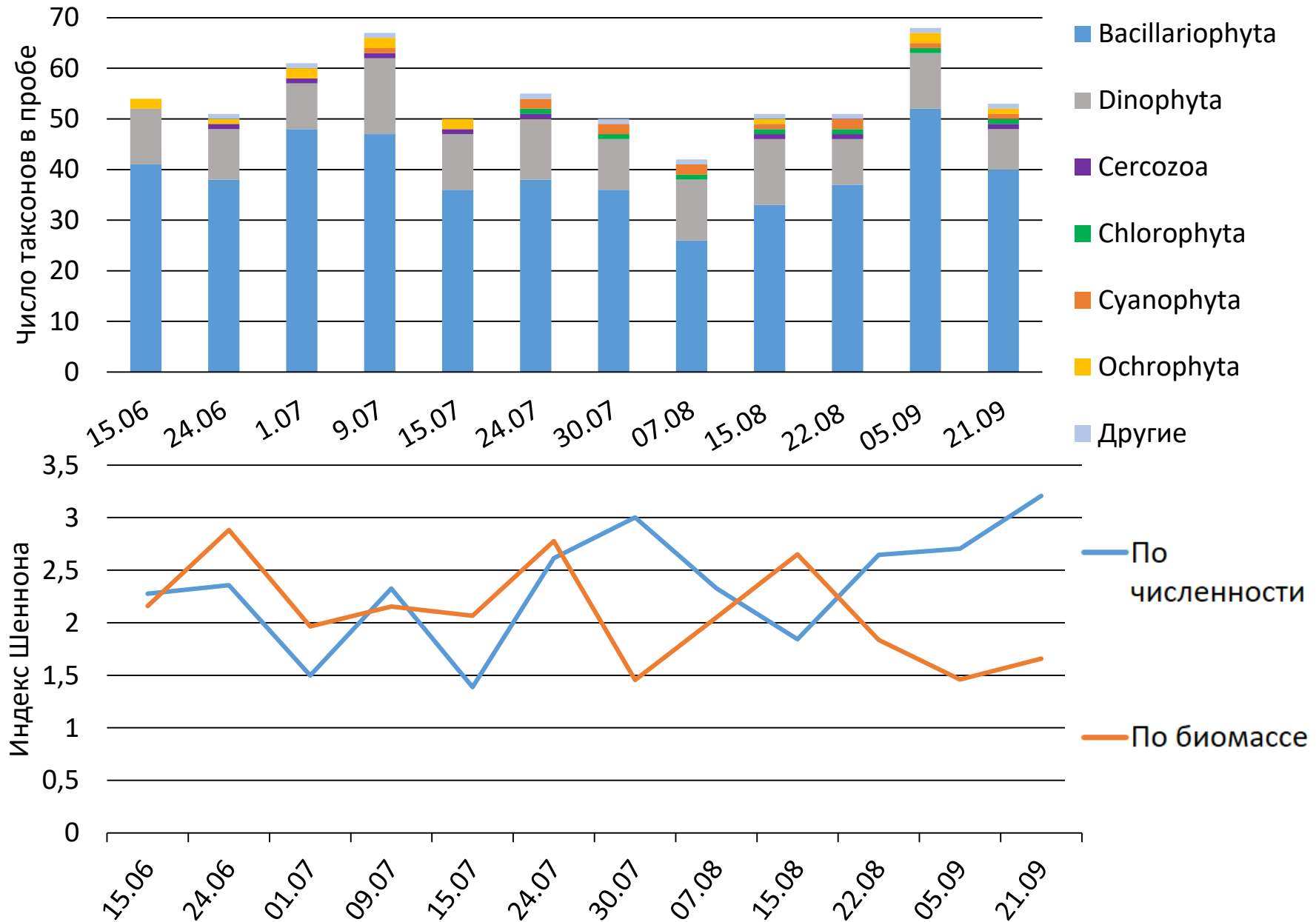
Видовое разнообразие фитопланктона 2021 г. Великая Салма



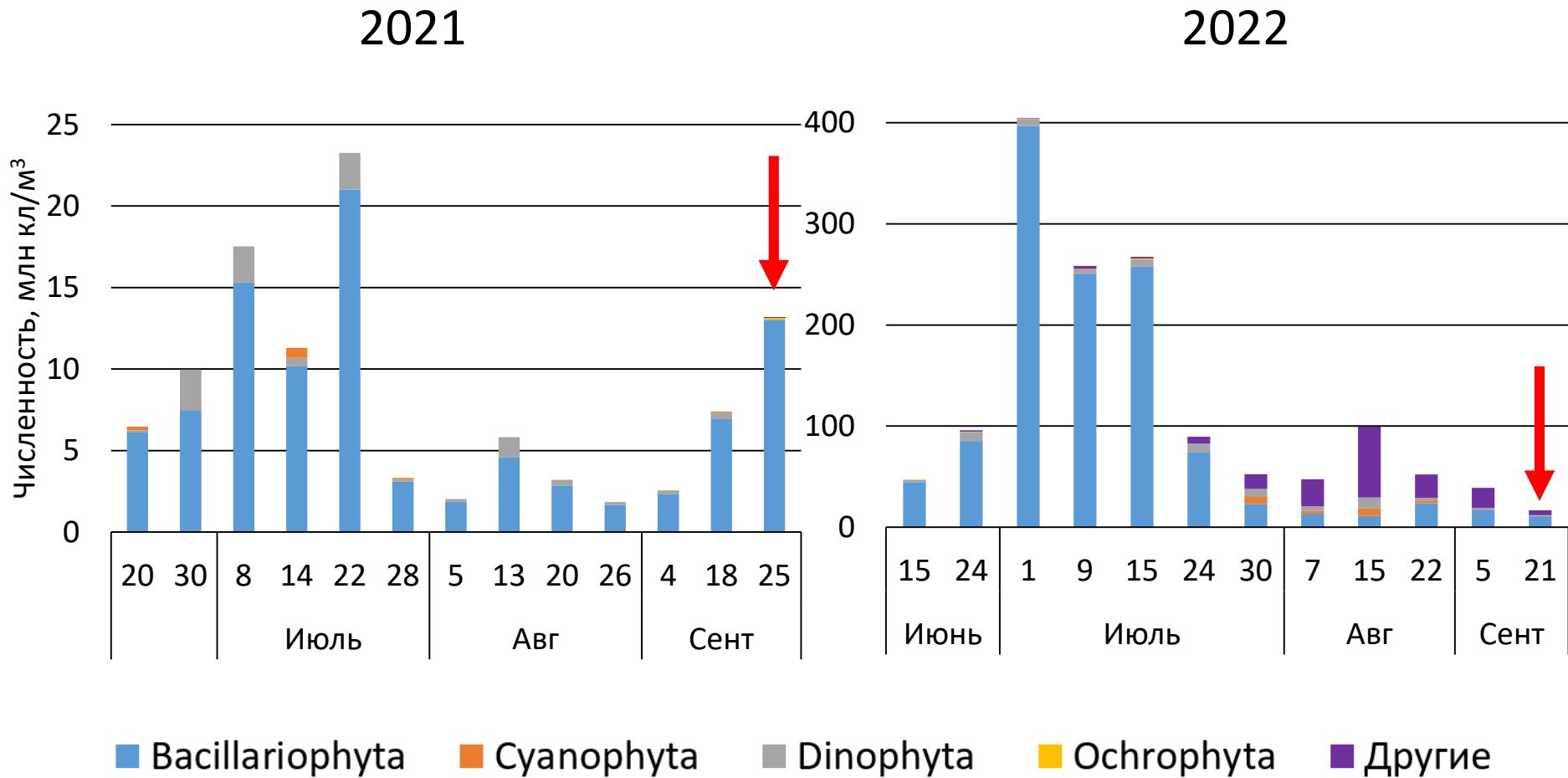
Видовое разнообразие фитопланктона 2021 г. Великая Салма



Видовое разнообразие фитопланктона 2022 г. Великая Салма



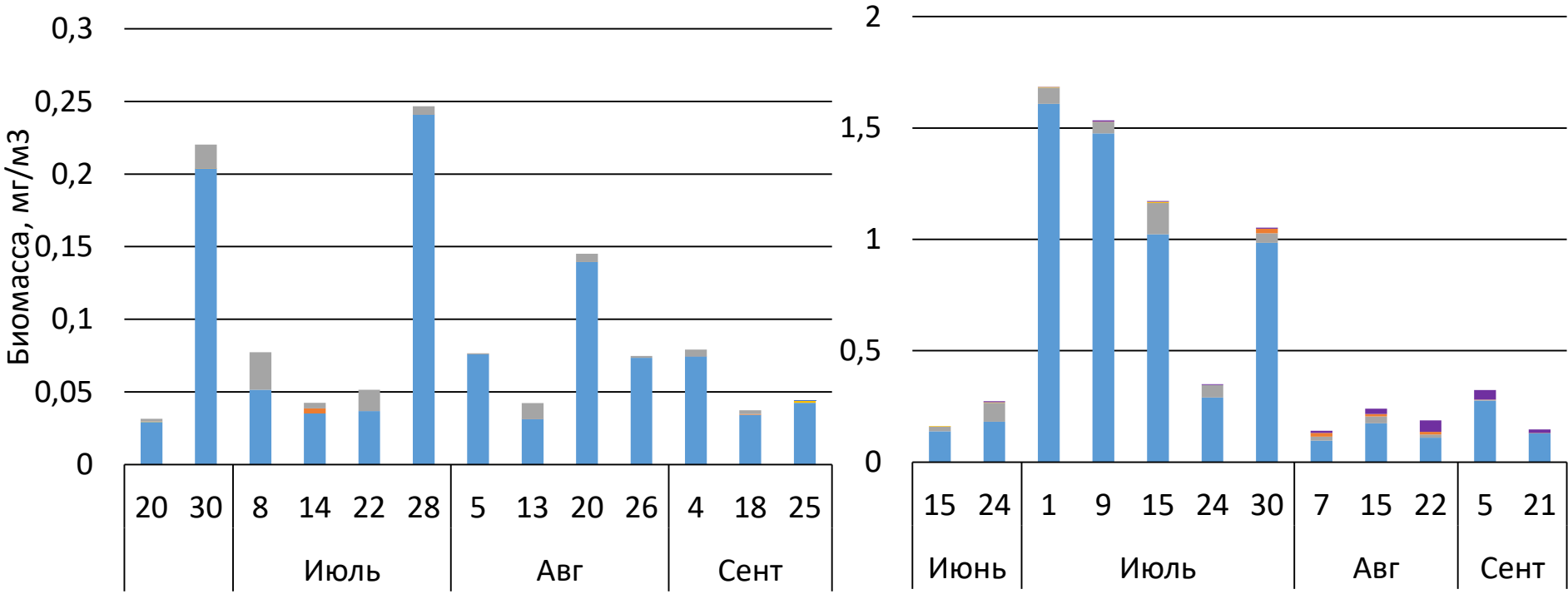
Сравнение динамики численности фитопланктона в 2021 и 2022 гг. Великая Салма



Сравнение динамики биомассы фитопланктона в 2021 и 2022 гг. Великая Салма

2021

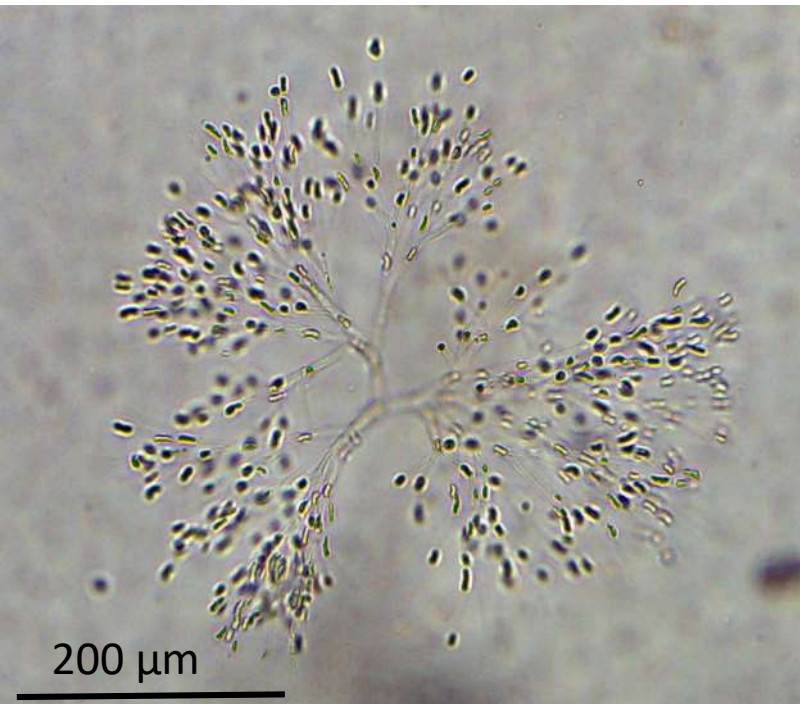
2022



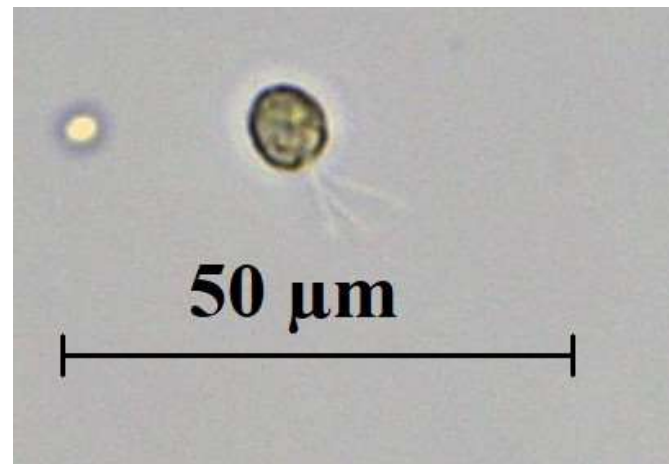
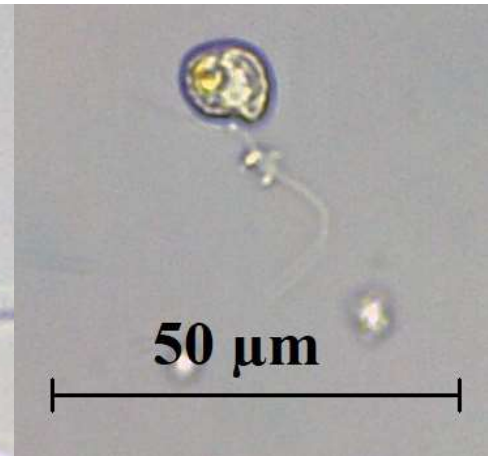
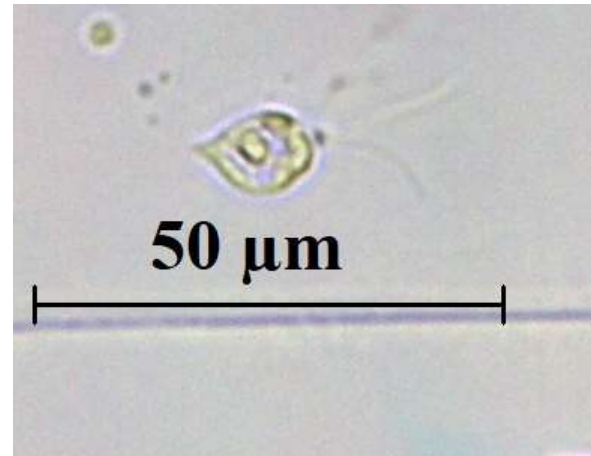
■ Bacillariophyta
 ■ Cyanophyta
 ■ Dinophyta
 ■ Ochrophyta
 ■ Другие

Мелкие жгутиковые водоросли

Dinobryon cf. balticum



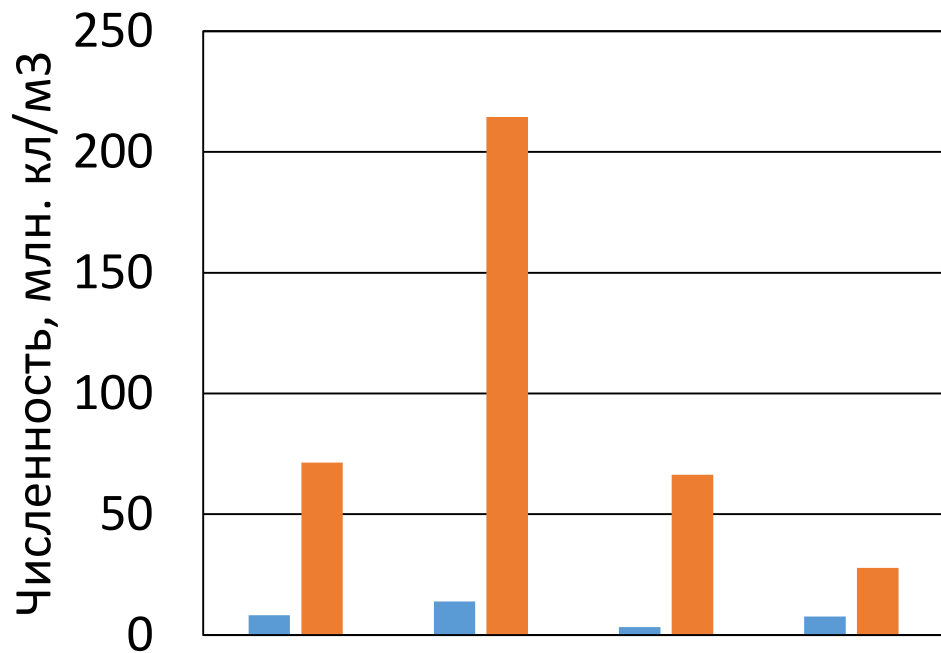
Cryptophyta



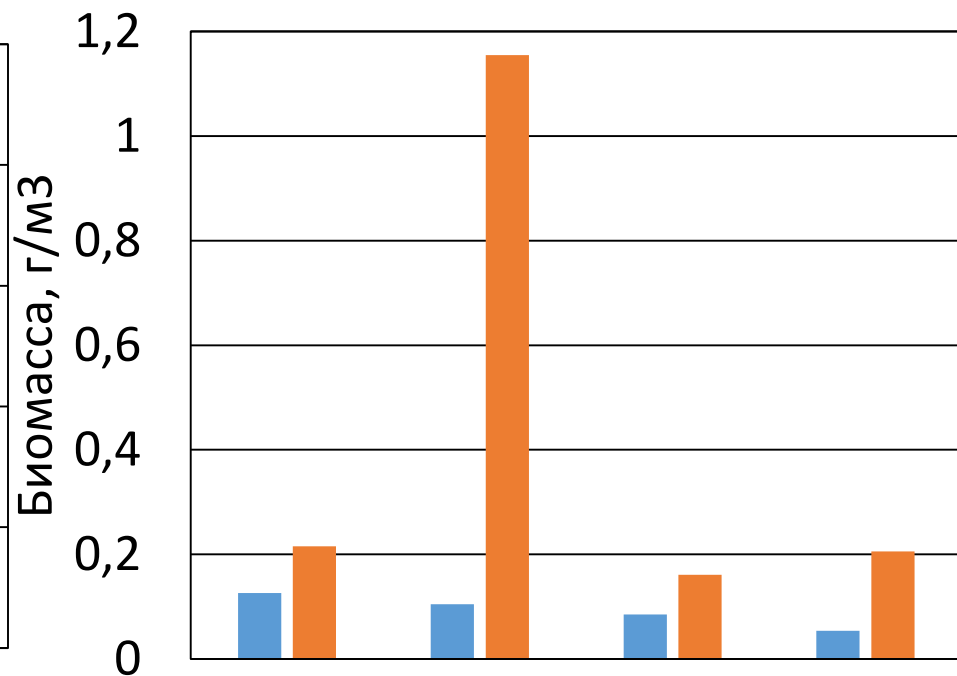
Pyramimonas sp.

Сравнение количественных показателей фитопланктона в 2021 и 2022 гг. Великая Салма

Численность

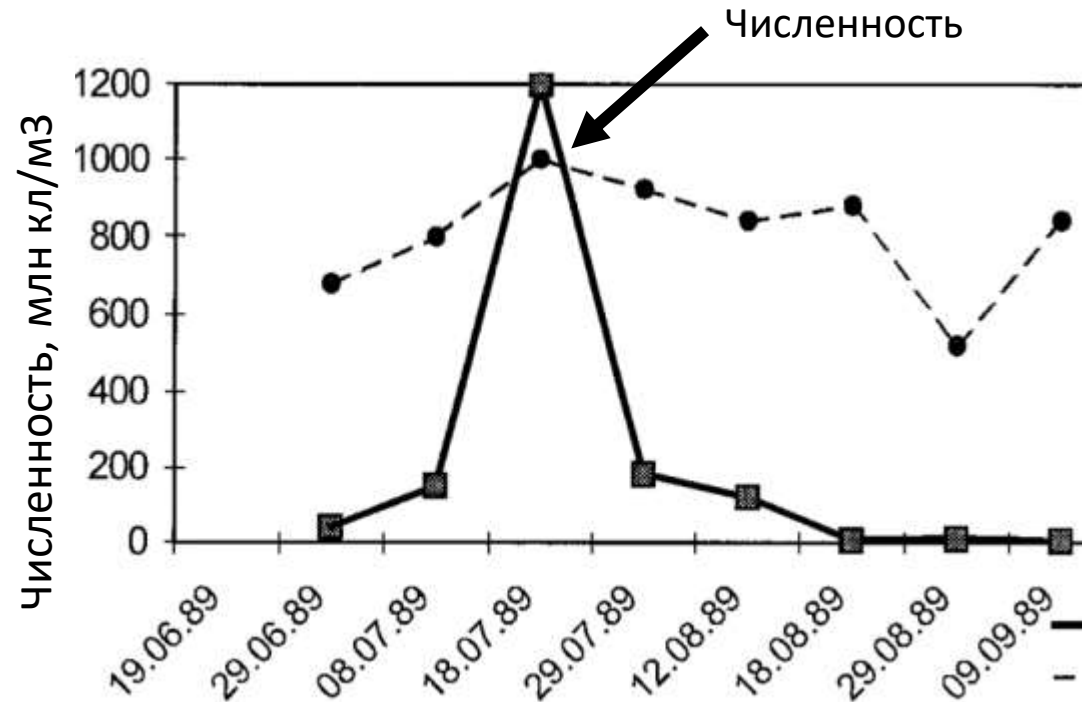
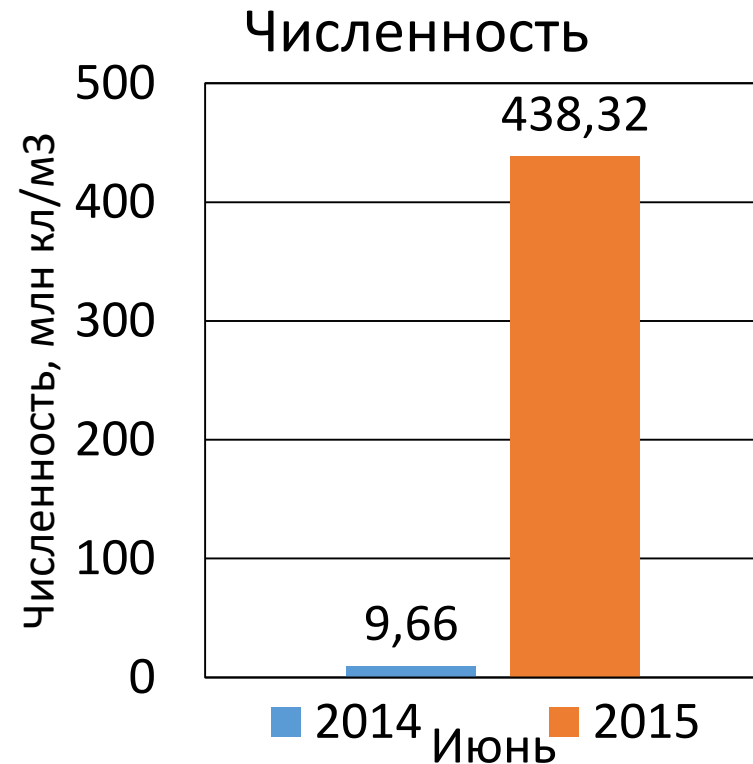


Биомасса



■ 2021 ■ 2022

Колебание количественных характеристик фитопланктона по литературным данным



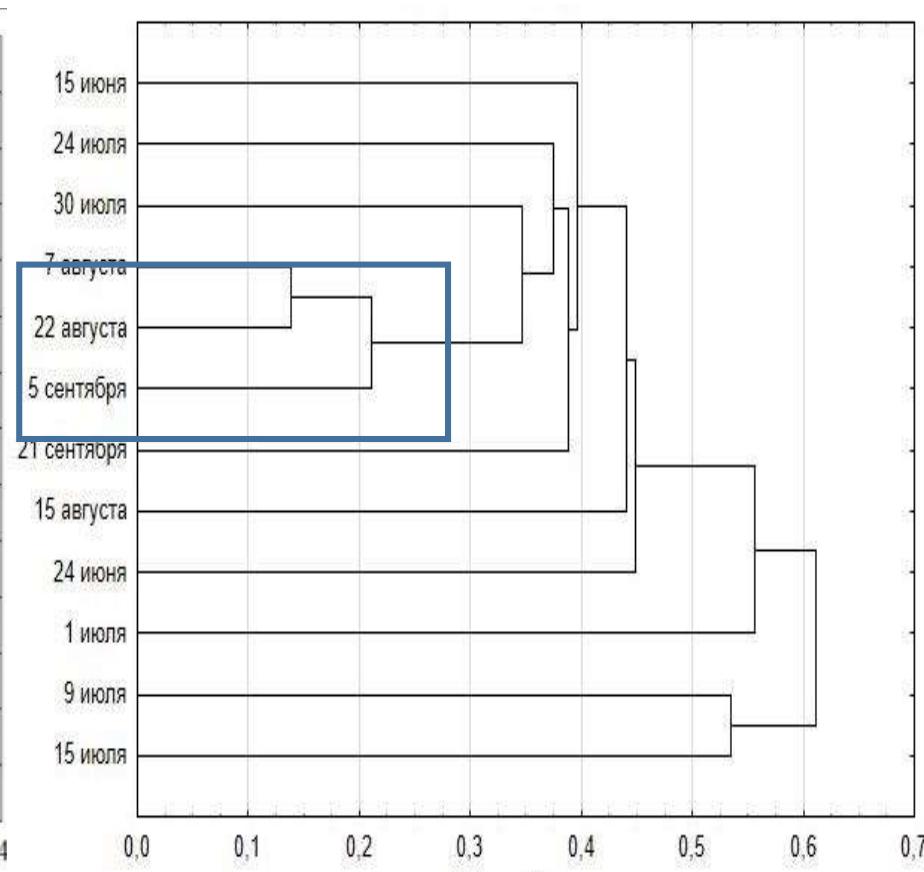
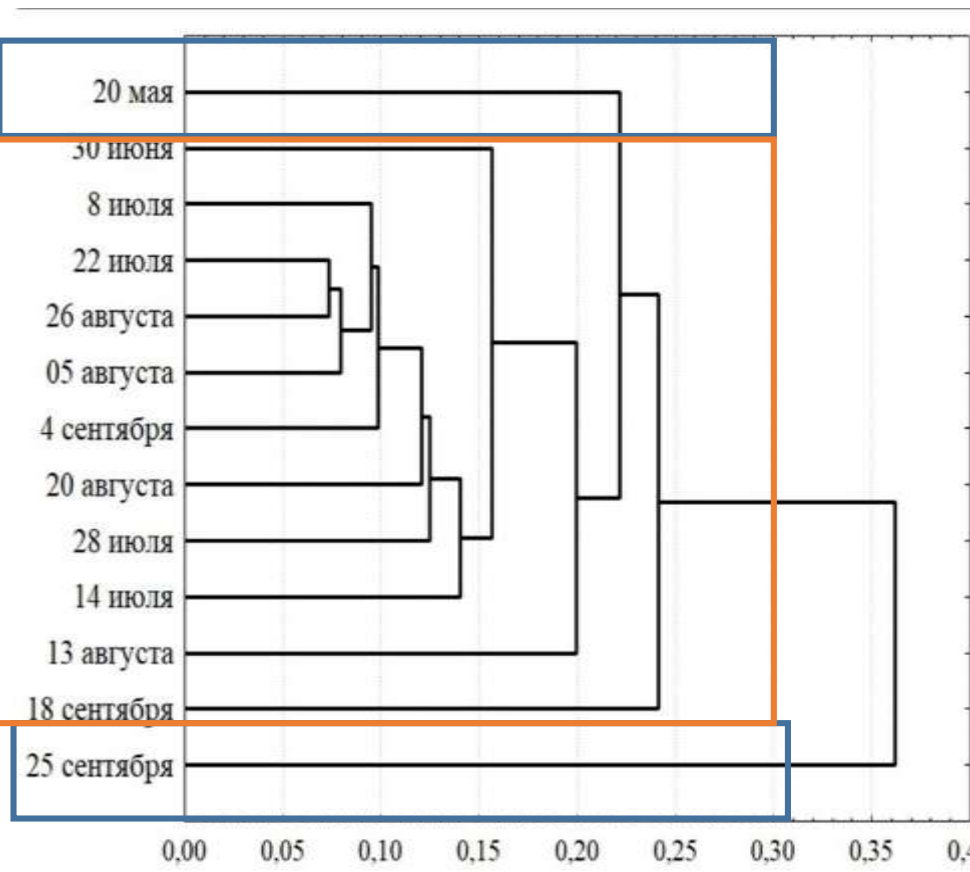
По: Замётная, Македонская, 2018

Гогорев, 2005

Сходство сообществ фитопланктона Великая Салма

2021 г

2022 г

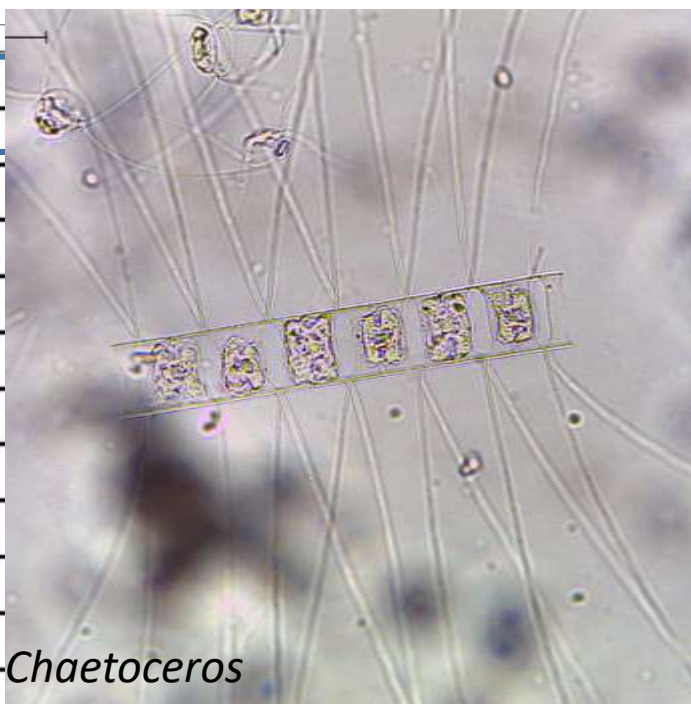


Коэффициент Сёренсена-Чекановского, метод ближнего соседа

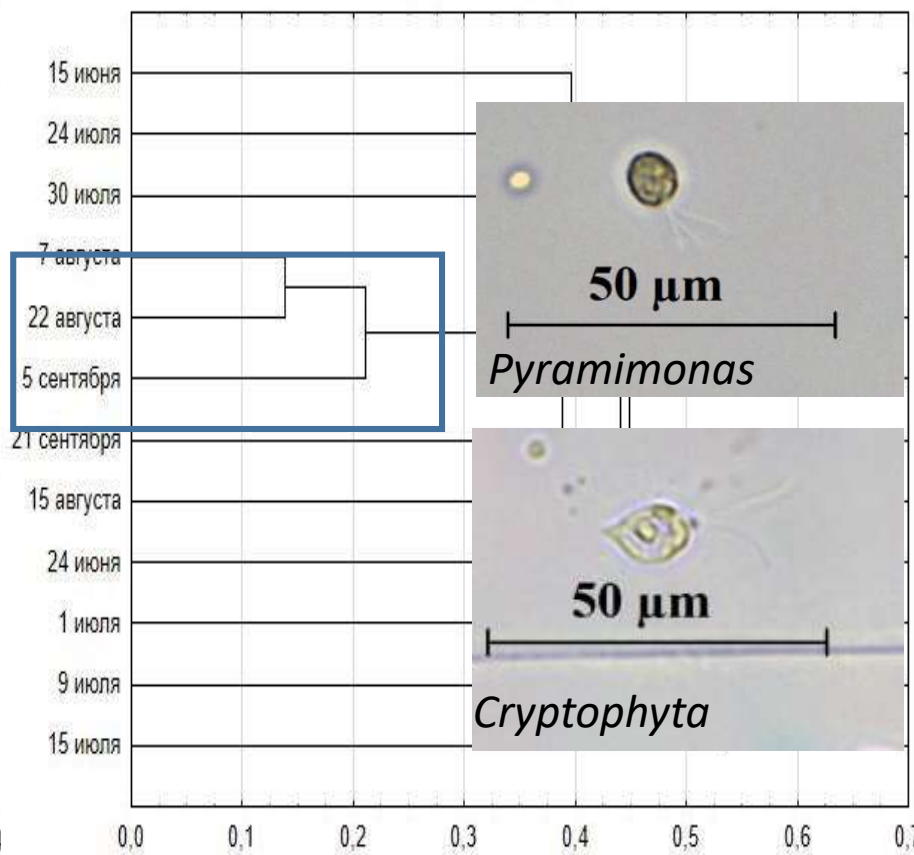
Сходство сообществ фитопланктона Великая Салма

2021 г

2022 г



Chaetoceros



50 µm

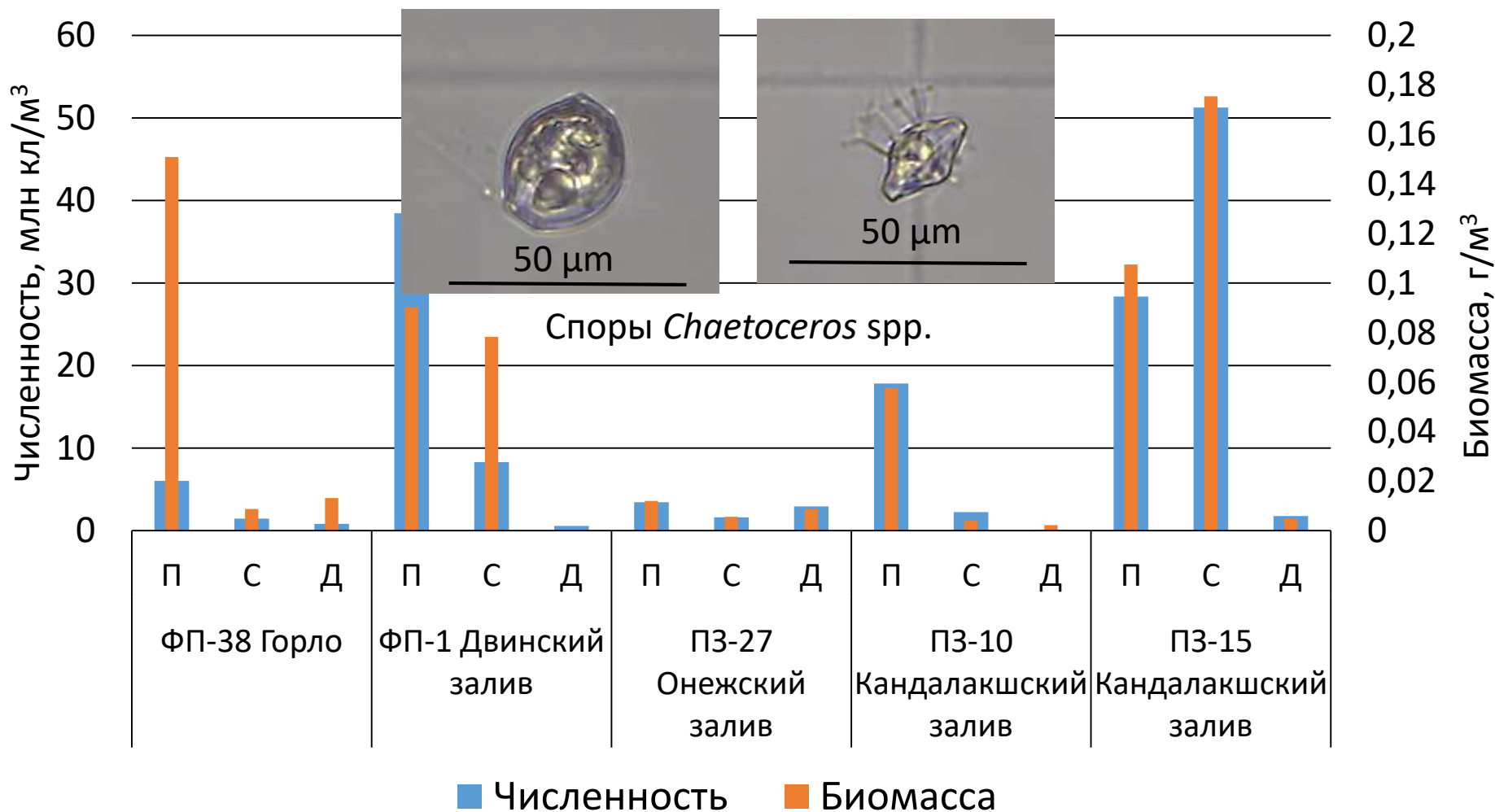
Pyramimonas

50 µm

Cryptophyta

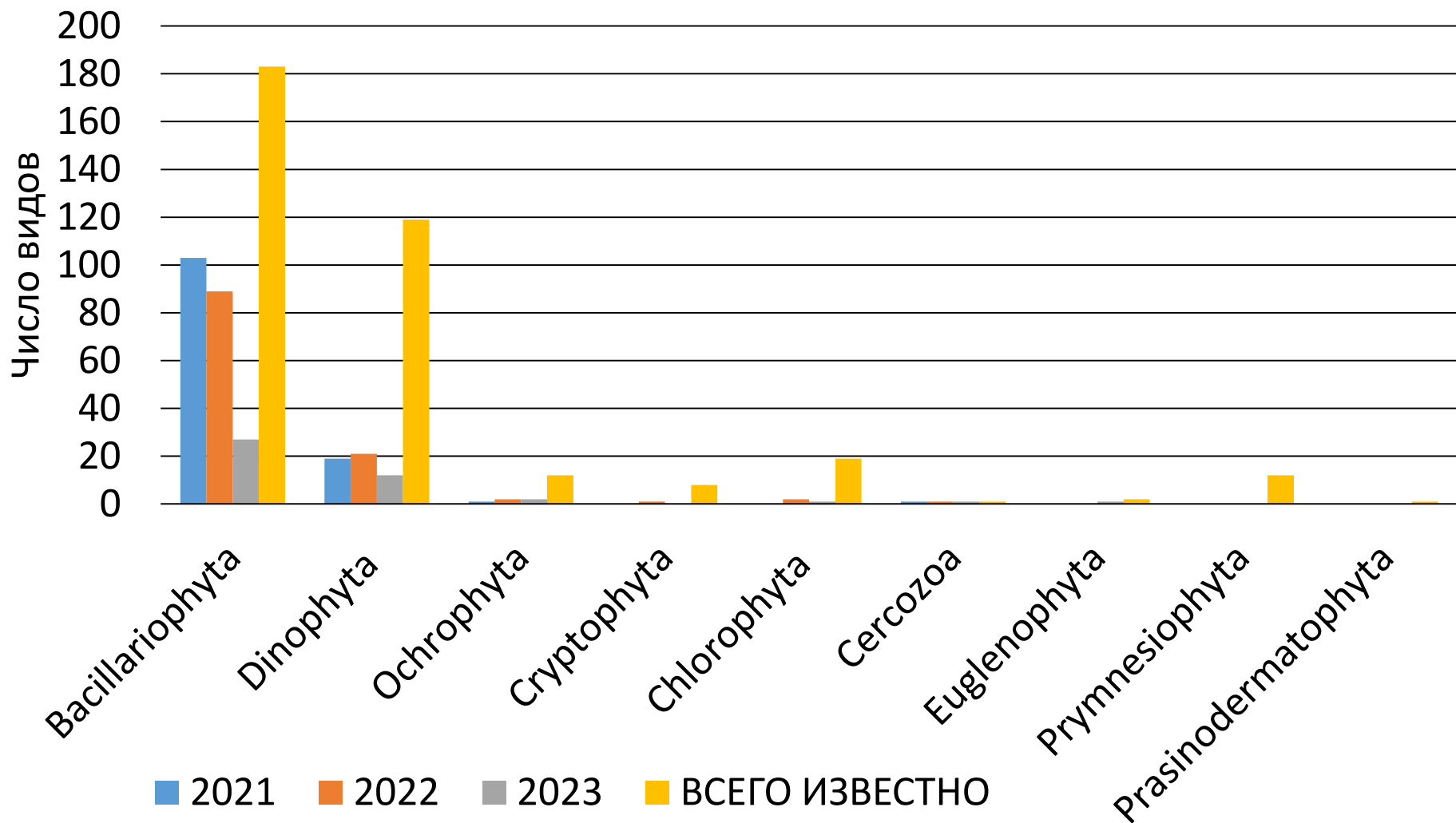
Коэффициент Сёренсена-Чекановского, метод ближнего соседа

Численность и биомасса фитопланктона в разных районах Белого моря, 2023 г.



П – поверхностный слой, С – слой скачка, Д - придонный

Сравнение выявленного разнообразия с литературными данными



Выводы

1. В составе фитопланктона в проливе Великая Салма в летний период 2021 и 2022 гг. выявлено 128 и 118 видов, соответственно. Таксономический состав в оба года наблюдений был сходным и характерным для Белого моря. По видовому богатству за весь период наблюдений преобладали диатомовые водоросли, на втором месте – динофитовые водоросли.
2. Динамика количественных характеристик в летний период 2021 и 2022 гг. была сходной, однако абсолютные их значения в 2022 г. были заметно выше, чем в 2021 г. В 2021 г. пики численности фитопланктона были отмечены в июне и сентябре, а в 2022 г. – только в июле.
3. Максимальные значения численности и биомассы фитопланктона летом 2023 г. наблюдали в Кандалакшском заливе, а минимальные – в Онежском. Максимальные значения количественных показателей были приурочены к верхним горизонтам (поверхностный слой и слой скачка), минимальные — к придонным.
4. Несмотря на значительный разброс в значениях количественных характеристик фитопланктона, они не выходят за границы значений, известных для Белого моря по литературным данным.

Благодарности

- Бубновой Екатерине Николаевне
- Грум-Гржимайло Ольге Алексеевне
- Прудковскому Андрею Андреевичу
- Ворцепневой Елене Владимировне
- Неретину Николаю Юрьевичу
- Благовещенской Елене Юрьевне
- Вакалюк Людмиле Андреевне
- Никандровой Елене Сергеевне
- ЦМИ МГУ



Спасибо за внимание

TAISIYA POLOSHEVETS