

Десмидиевые водоросли (Desmidiaceae, Streptophyta) Марфинского болота: разнообразие, динамика, экология

Выполнила:

Ярутич Ирина Александровна

Научный руководитель:

канд. биол. наук

Анисимова Ольга Викторовна

Москва, 2023

Десмидиевые водоросли

Zygnematophyceae

Zygnematales

Desmidiales

Zygnemataceae Mesotaeniaceae

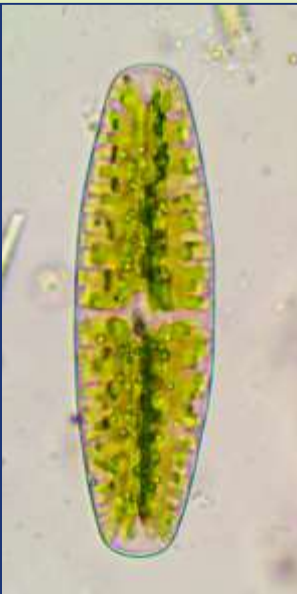
Peniaceae

Closteriaceae

Desmidiaceae



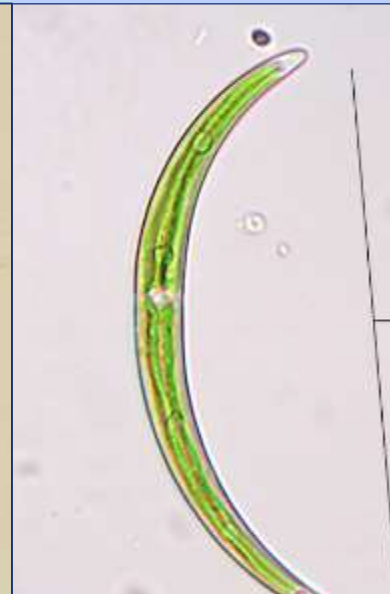
Cylandrocystis brebissonii
(Menegh. ex Ralfs) de Bary



Netrium minutum
S.Ohtani



Penium polymorphum
(Perty) Perty



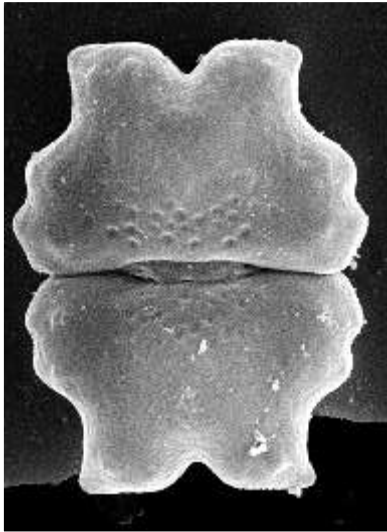
Closterium parvulum
Nägeli



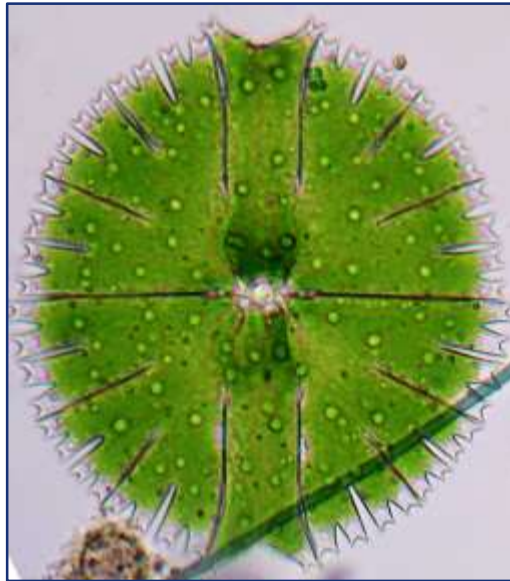
Micrasterias thomasi
W.Archer

Морфологическое разнообразие десмидиевых водорослей

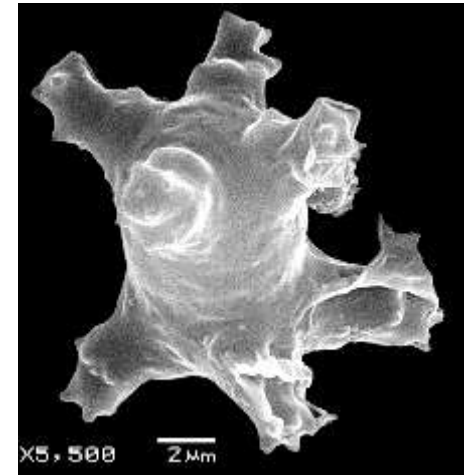
Euastrum binale
(Turpin) Ehrenb.
ex Ralfs



Micrasterias rotata
(Grev.) Ralfs ex Ralfs



*Staurostrum
inconspicuum*
Nordst. F.Gay



Причины высокого морфологического
разнообразия:

- **Вегетативное размножение**
- **Большое число факторов, влияющих на процесс морфогенеза**

*Haplotaenium
rectum*
(Delponte) Bando



*Glosterium
juncidum*
Ralfs

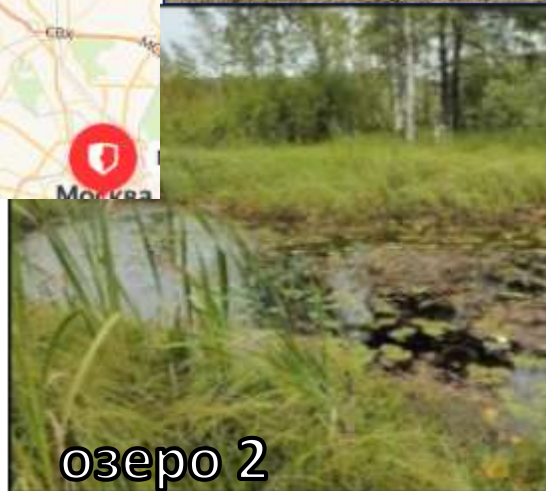
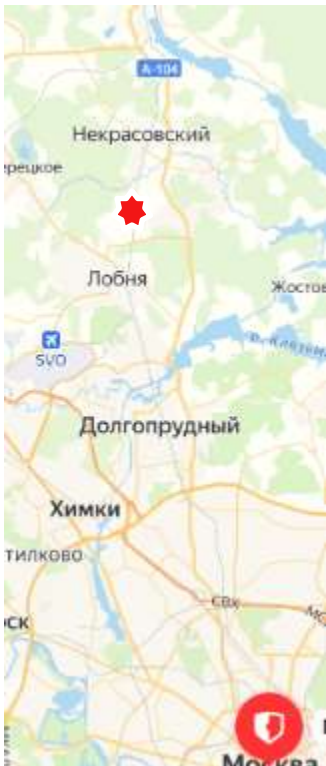


Цель работы: изучение флоры десмидиевых водорослей Марфинского болота.

Задачи:

1. Выявление видового состава десмидиевых водорослей (в широком смысле) в озёрах Марфинского болота;
2. Изучение динамики видового состава десмидиевых водорослей на протяжении климатического лета на примере «модельных» озёр;
3. Выявление особенностей видового состава семи озёр Марфинского болота, связанных с условиями среды обитания;
4. Выявление сходства/различий флоры Марфинского болота с флорами аналогичных болот Московской области.
5. Изучение размерных характеристик клеток из популяций нескольких видов в рамках проблемы идентификации таксонов.

Места отбора проб



Материалы и методы

Таблица 1: Характеристики отобранных

Места отбора проб	Тип проб	Период отбора проб	pH воды	σ воды, мкСм/см	Температура воды, °C
Сплавина	отжим мхов	май, июнь	3,6-4,1	50,6-139	18-25,8
Озеро 1	планктон, комплексный перифитон	май	4,8	21	17,8
Озеро 2	планктон, комплексный перифитон	май, июнь, август, сентябрь	5,2-5,9	17,4-19	10,2-23,4
Озеро 3	планктон, комплексный перифитон	май	5,3	15,5	17,6
Озеро 4	планктон, комплексный перифитон	май, июнь, август, сентябрь	5,3-6,25	14,9-15,6	11-25,3
Озеро 5	планктон, комплексный перифитон	май	5,2	14,1	17,4
Озеро 6	планктон, комплексный перифитон	май, июнь, август, сентябрь	5,2-6,04	15,6-18,1	10-25,4
Озеро 7	планктон, комплексный перифитон	июнь	5,2	22,9	25

При сборе водорослей измеряли электропроводность, температуру и pH воды.

- Hanna Instruments DIST-1 (Электропроводность воды)
- Hanna Instruments 8314 (pH и температура)

Материалы и методы

Даты отбора проб: 15 мая, 13 июня, 20 августа, 29 сентября 2022 г. 32 пробы из 7 озер и сплавины.

Определители:

Косинская, 1960; Паламарь-Мордвинцева, 1986; Kouwets, 1987; Dillard, 1991; Lenzenweger, 1996, 1997, 1999; Coesel, Meesters, 2007, 2013.

Фиксатор:

FAA(Gough et al., 1976)

Микроскопы:

СМ - XSZ-148E
СЭМ- Jeol JSM-6308LA

Изучение морфологии 2 групп видов:

- Closterium striolatum/intermedium
- Actinotaenium cucurbita/cruciferum

Измерение линейных размеров не менее 50 клеток в группе

Принятая система:

Algabase (Guiry, Guiry, 2023)

Кластерный анализ:

Коэффициент Серенсена
Statistica 10.0



Особенности видового состава флоры десмидиевых водорослей Марфинского болота

Обнаружено 99 видов, десмидиевых водорослей, принадлежащих 19 родам, из 5 семейств и 2 порядков.

Новые для Московской области: 18 видов

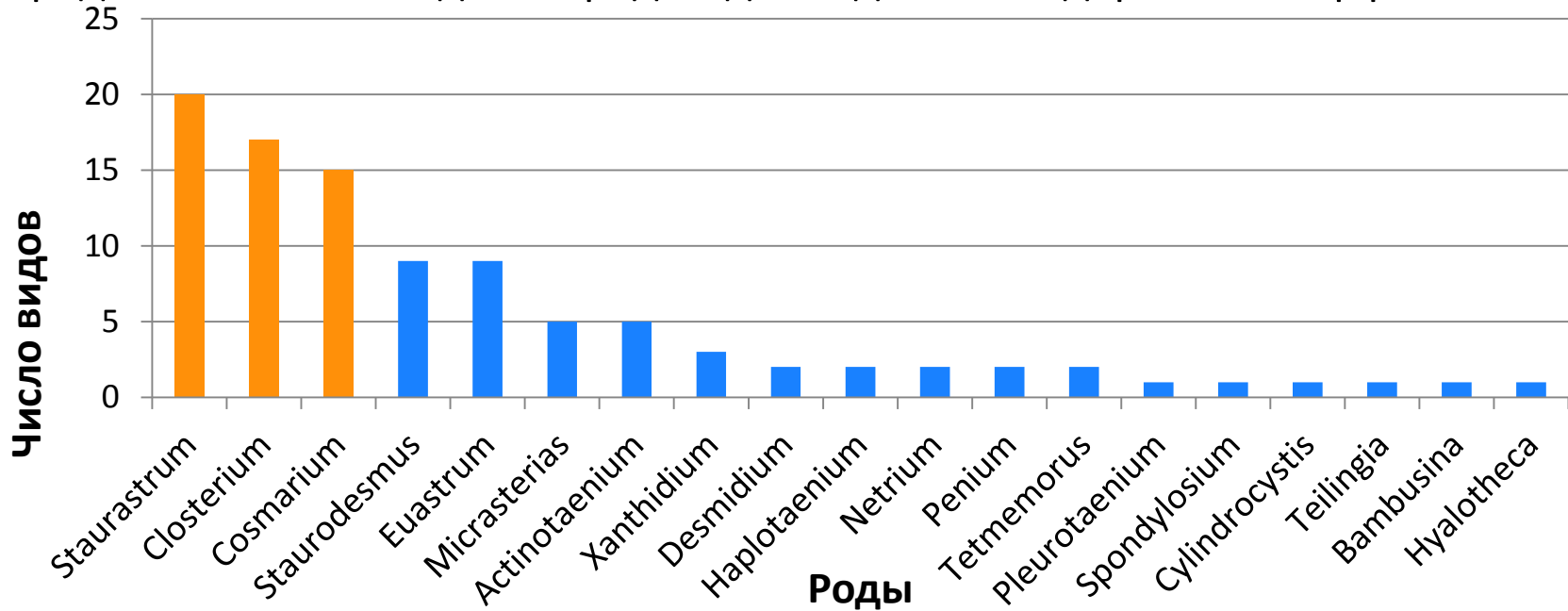


*Euastrum
luetkemulleri*
F.Ducellier

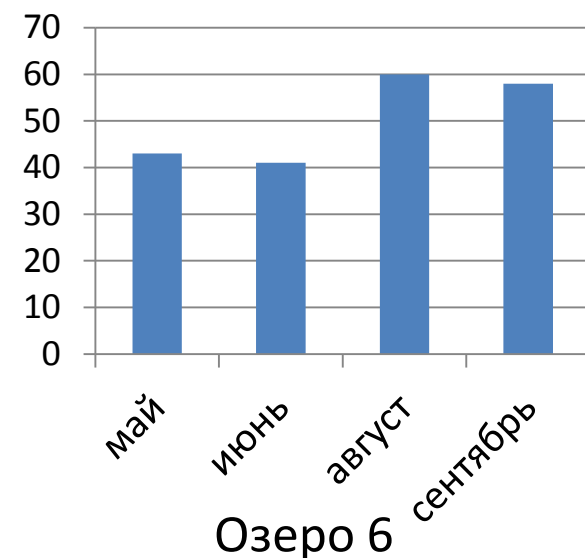
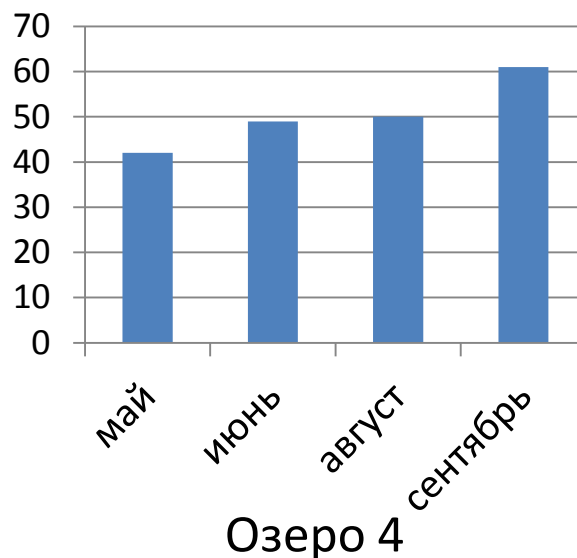
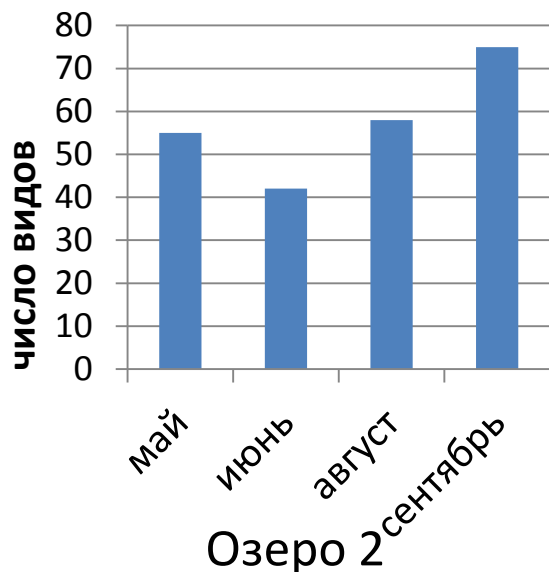


*Straurastrum
inflexum*
Bréb.

Распределение числа видов по родам десмидиевых водорослей Марфинского болота



Сезонная динамика видового состава десмидиевых водорослей Марфинского болота



Поздневесенние виды:

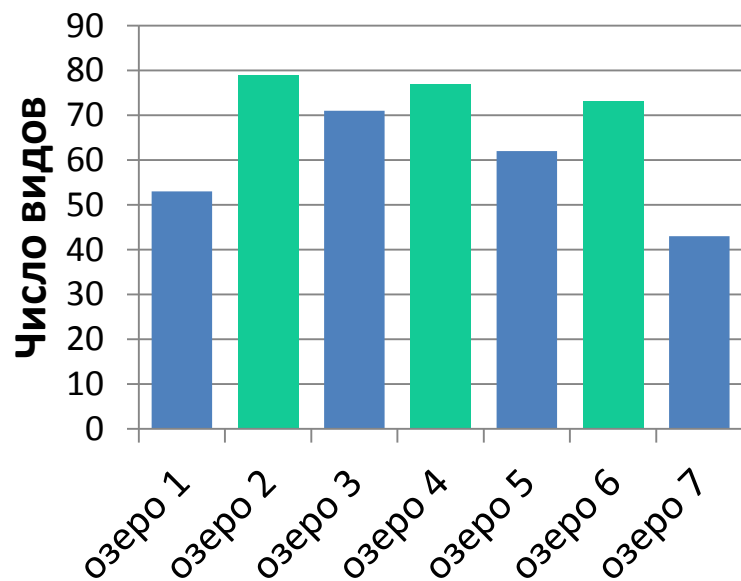
- *Euastrum luetkemulleri*
- *Tetmemorus laevis* Kütz. ex Ralfs

Раннеосенние виды:

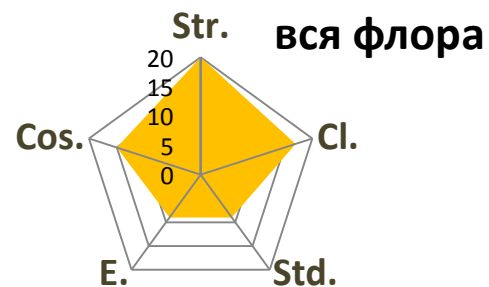
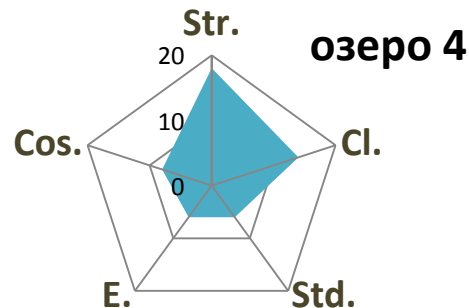
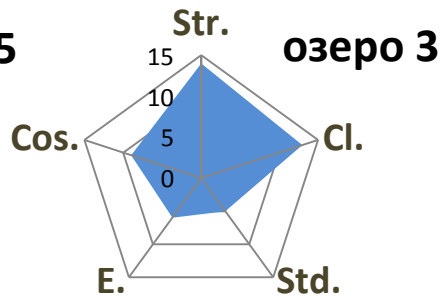
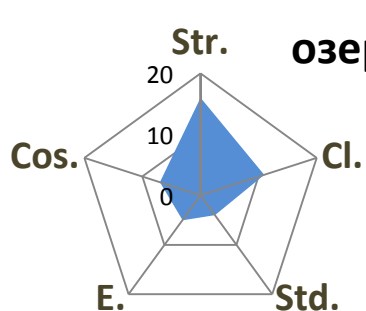
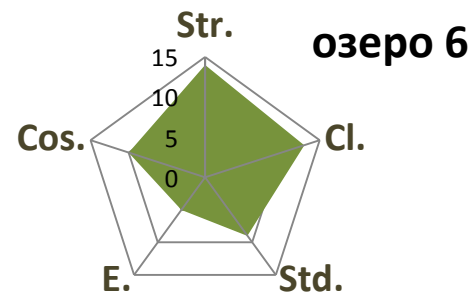
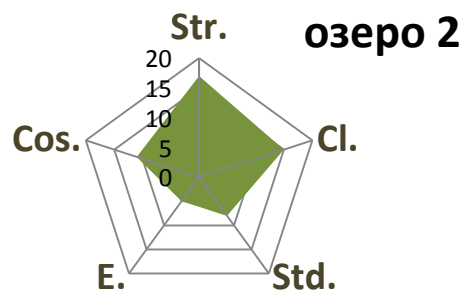
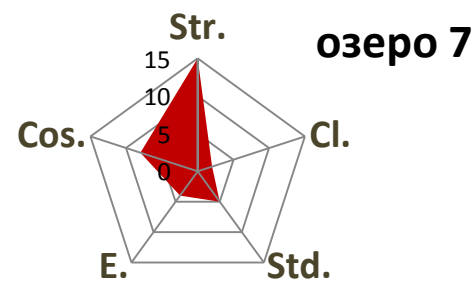
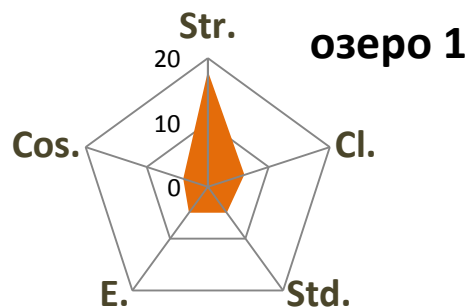
- *Cosmarium venustum* (Bréb.) W.Archer in A.Pritch.
- *Penium exiguum* West
- *Stauroastrum boreale* West et G.S.West
- *S. minimum* Coesel
- *Xanthidium antilopaeum* (Bréb.) Kütz.

Особенности флор десмидиевых водорослей отдельных озёр Марфинского болота

Распределение числа обнаруженных видов по озёрам

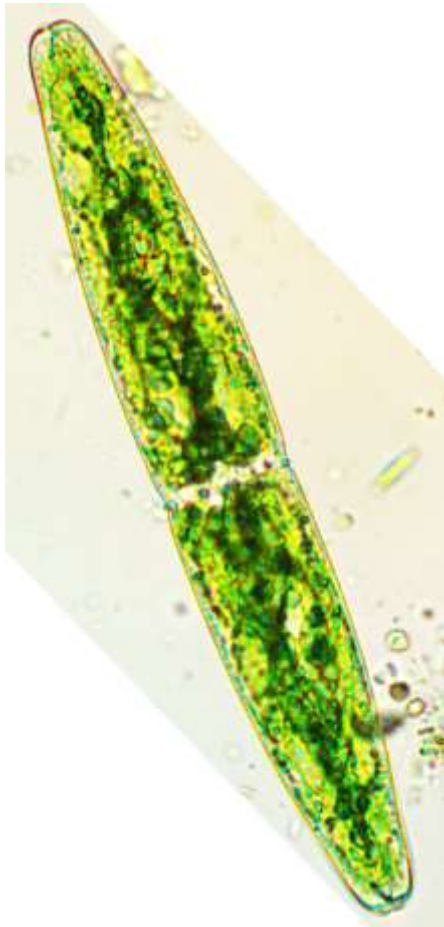


Диаграммы лидирующих родов в озёрах, где:
Str. – *Staurastrum*, Cos. – *Cosmarium*, E. – *Euastrum*
Cl. – *Closterium*, Std. – *Staurodesmus*



Присутствует
во всех озёрах,
кроме озера 2

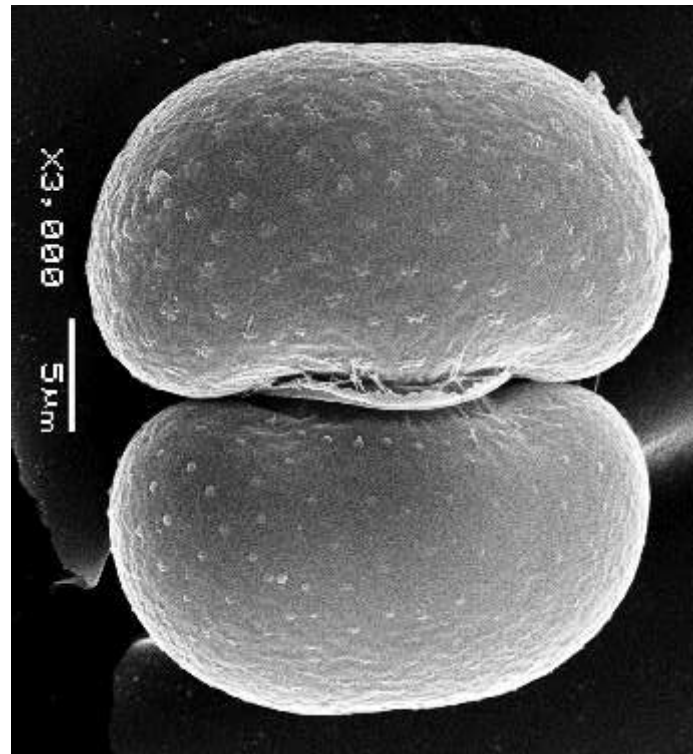
Tetmemorus
granulatus
Bréb. ex Ralfs ex
Ralfs



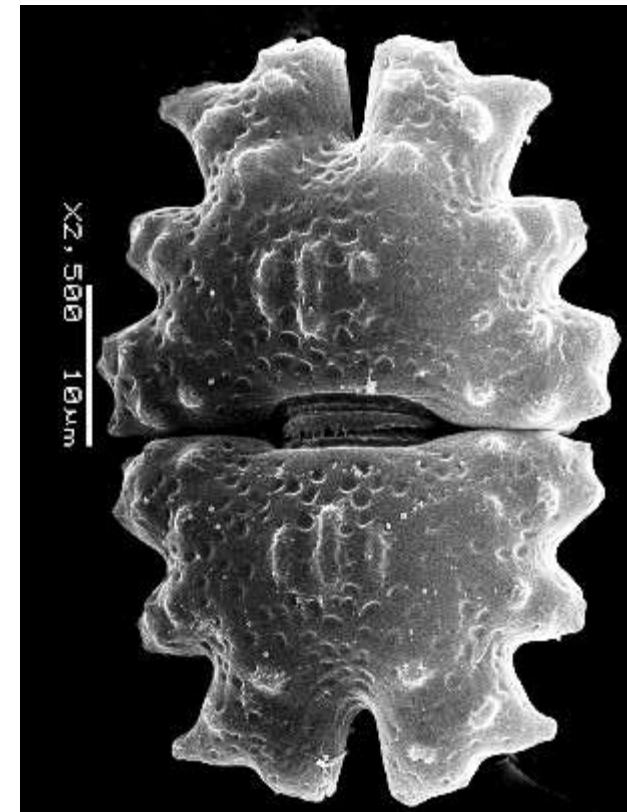
Особенности флор десмидиевых водорослей отдельных озёр Марфинского болота

Только в озере 7

Cosmarium subtumidum
Nordst. in Wittr. et
Nordst.



Euastrum bidentatum
Nägeli



Сравнение флор нескольких болот Московской области

Дендрограмма сходства флор пяти болот Московской области

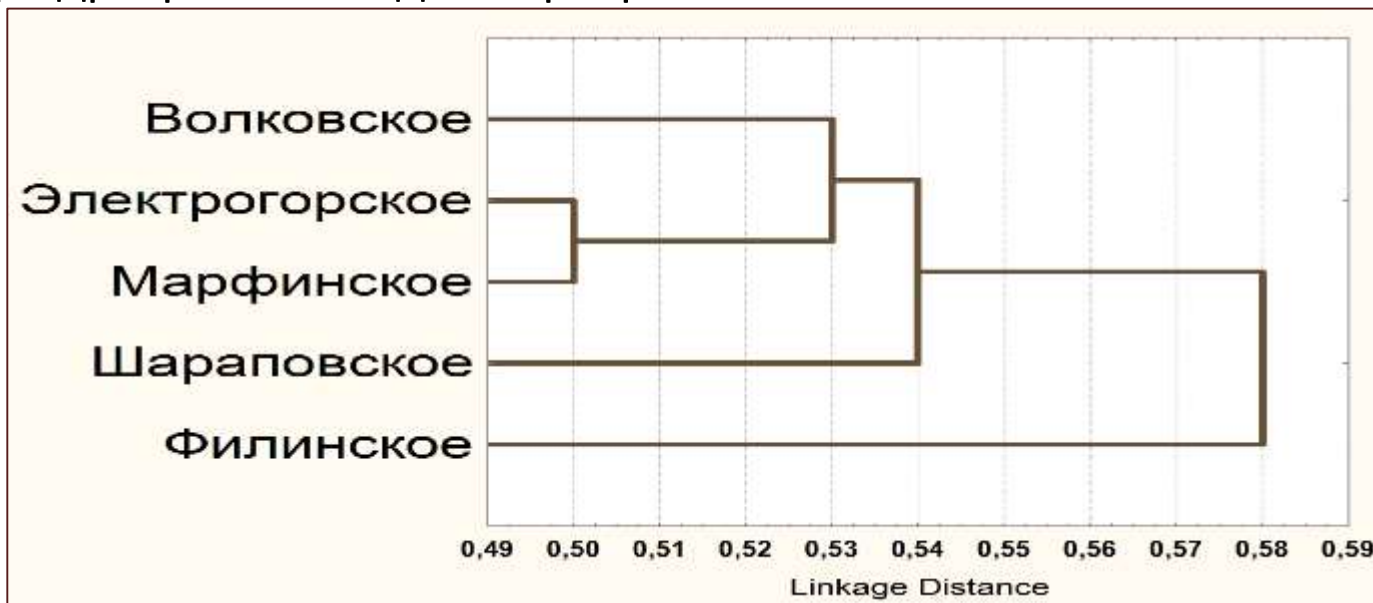
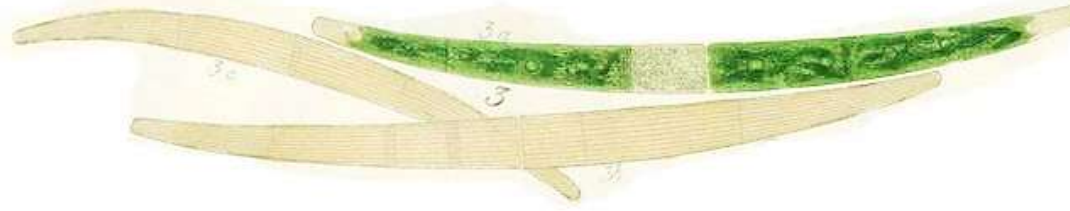


Таблица 2:
Гидрохимические показатели воды
в болотах Московской области

Болото	рН воды	σ ВОДЫ, мкСм/см
Марфинское	4,8—6,3	14,1—22,9
Волковское	4,5—5,8	23,6
Филинское	2,3—7,7	30,7—1000
Шараповское	4,1—7,1	15,4—31,3
Электрогорское	5,9—6,5	28,6—29,3

Попытка уточнения таксономической принадлежности на основе морфологических признаков

Closterium. striolatum Ehrenb. ex Ralfs (по Ralfs 1848)



C. intermedium Ralfs (по Ralfs 1848)

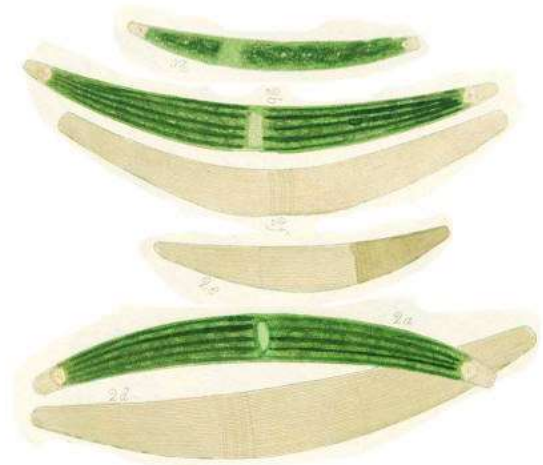
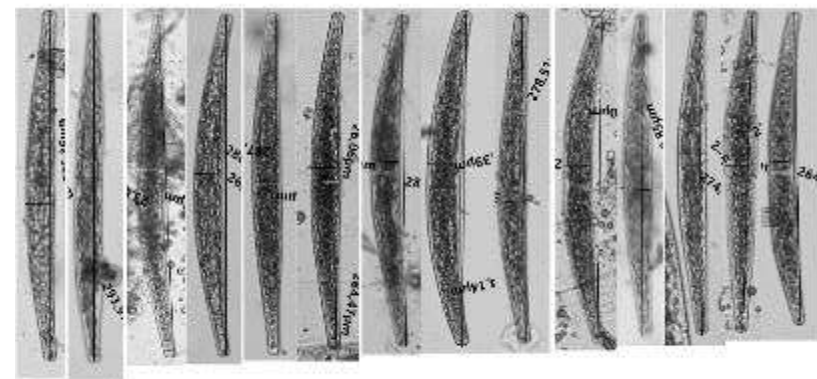
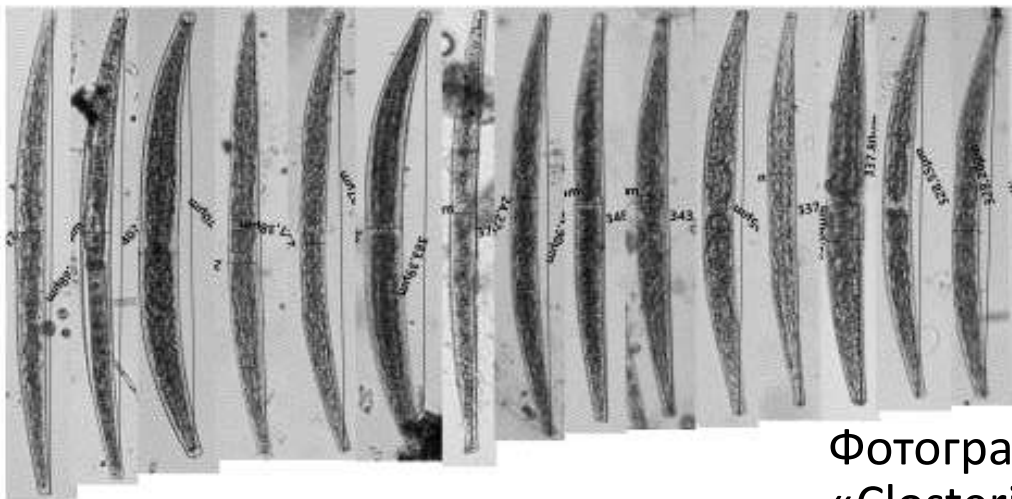
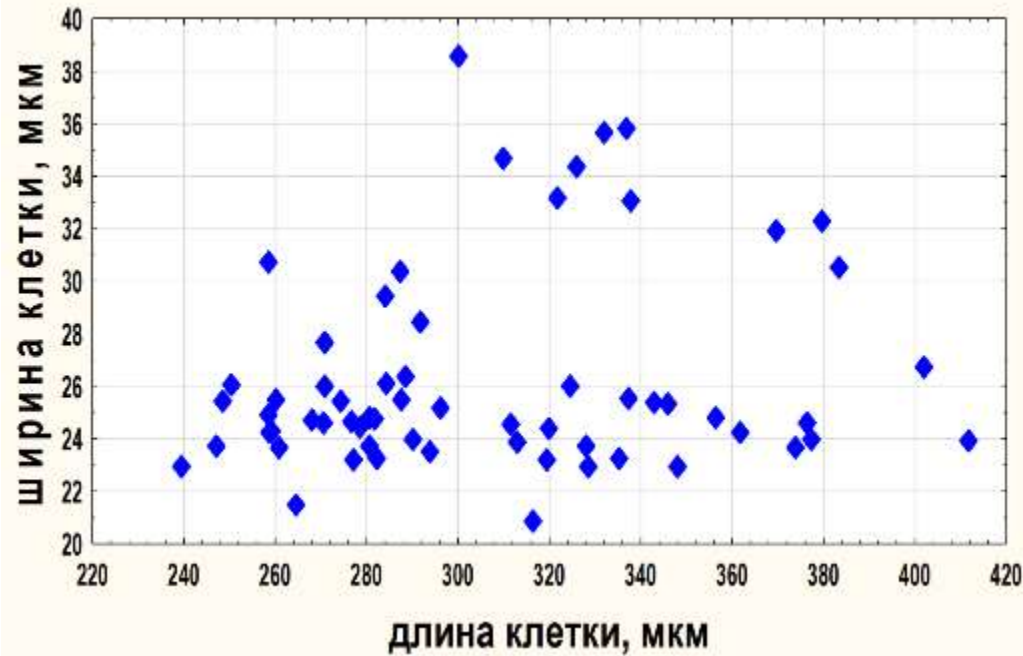


Таблица 3: Различия морфологических признаков у двух видов Closterium

Параметр	<i>C. intermedium</i>	<i>C. striolatum</i>
Длина клеток, мкм	(150-) 200-400 (-470)	(160-) 200-400 (-600)
Ширина клеток, мкм	(14-) 20-30 (-42)	(13-) 25-40 (-53)
Отношение длины клеток к ширине	(8-) 10-15 (-18)	(5-) 8-12 (-15)
Ширина концов клеток, мкм	6-12	7-16
Штрихов на клеточной стенке, шт	5-9 на 10 мкм или видимые в числе 7-12	6-10 на 10 мкм или видимые в числе 14-21
Срединное вздутие с брюшного края	отсутствует	редко
Видимых продольных рёбер у хлоропласта, шт	2-4	4-6
Осевых пиреноидов, шт	5-11	5-14
Кристаллы гипса, шт	1 крупный, могут быть мелкие	несколько

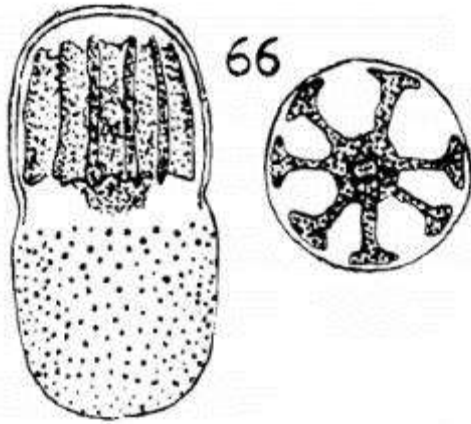
Попытка уточнения таксономической принадлежности на основе морфологических признаков

Диаграмма рассеяния линейных размеров клеток

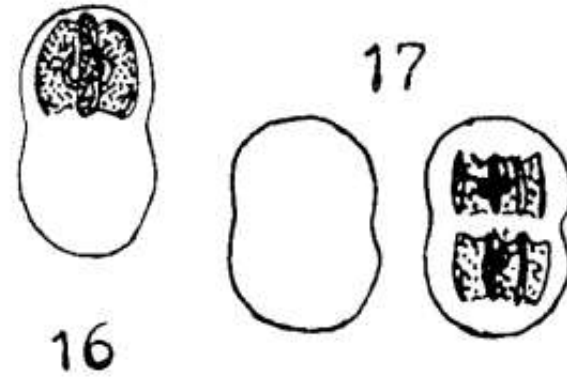


Фотографии некоторых клеток комплекса «*Closterium striolatum/intermedium*»

Попытка уточнения таксономической принадлежности на основе морфологических признаков



Actinotaenium cucurbita
(Brébisson ex Ralfs) Teiling (по Teiling, 1954)



Actinotaenium cruciferum
(De Bary) Teiling (по Teiling, 1954)

Различия:

Длина клеток, мкм:

A. cucurbita: (21-) 30-50 (-66)

A. cruciferum: (12-) 15-25 (-32)

Ширина клеток, мкм:

A. cucurbita: (12-) 15-25 (-33)

A. cruciferum: 7-15

Отношение длины клеток к ширине:

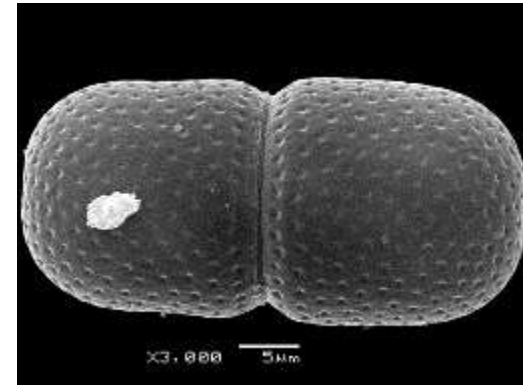
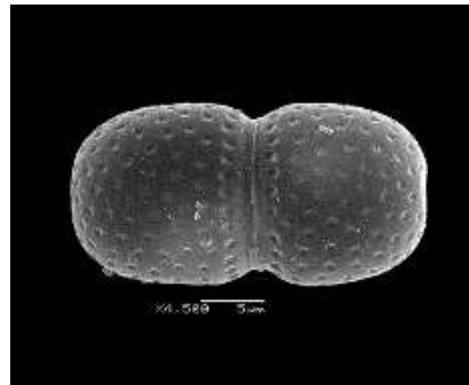
A. cucurbita: (1,5-) 1,8-2,2 (-2,5)

A. cruciferum: 1,7-2,4

Продольных пластинок у хлоропласта, шт:

A. cucurbita: 3-7

A. cruciferum: 4-5



Микрофотографии клеток,
принадлежащих группе «*Actinotaenium*
cucurbita/cruciferum»

Попытка уточнения таксономической принадлежности на основе морфологических признаков

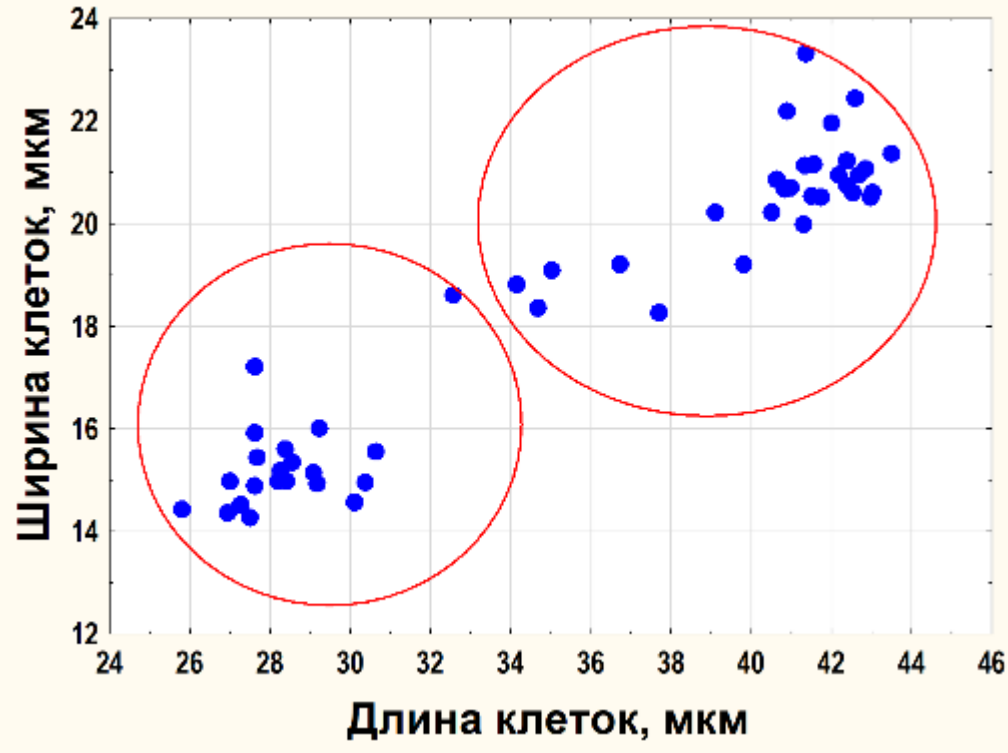
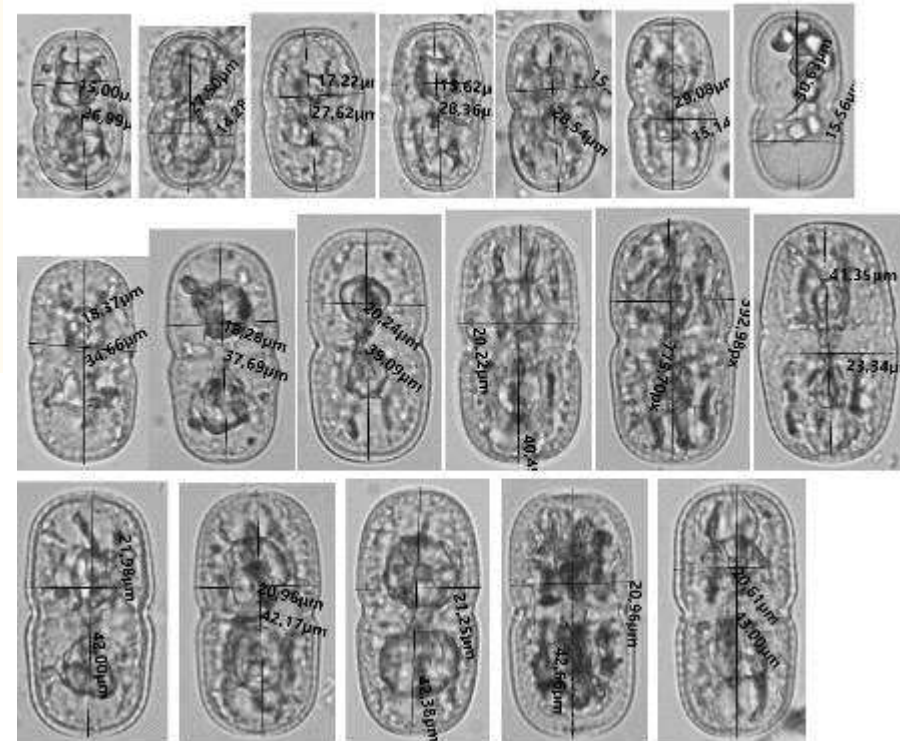


Диаграмма рассеяния линейных размеров клеток комплекса «*Actinotaenium cucurbita/cruciferum*»

Фотографии клеток комплекса «*Actinotaenium cucurbita/cruciferum*»



Выводы

1. В результате проведённого исследования альгофлоры для Марфинского болота было показано высокое видовое разнообразие десмидиевых водорослей (99 видов), дополняющее флору болот Московской области 18 видами и разновидностями.
2. Видовое разнообразие десмидиевых водорослей Марфинского болота в начале климатического лета ниже, чем в его конце. Между пробами планктона и обрастаний не были обнаружены серьёзные различия. Видовые списки обычно богаче для проб обрастаний, нежели планктона. Исходя из чего, можно рекомендовать для ознакомления с видовым составом десмидиевых водорослей болотных озёр однократный отбор проб обрастаний из различных их частей в конце климатического лета.
3. Несмотря на значительные отличия в числе отобранных проб для разных озёр Марфинского болота, различия в числе обнаруженных в этих озёрах видов не столь заметны. Сходства и отличия структур флор в озёрах Марфинского болота соотносятся со сложившимися в них условиями. Озёра со 2 по 6 имеют сходные между собой структуры флор, определяющие структуру общей флоры. Низкие значения pH и повышенная электропроводность воды обусловили отсутствие десмидиевых водорослей на сплаvine.

Выводы

4. Сравнительно-флористический анализ показал, относительно высокое сходство флор пяти болот Московской области, при этом флора Марфинского болота наиболее близка к флоре Электрогорского, а наименьшее сходство со всеми было показано для Филинского болота. Эти результаты согласуются со сложившимися в этих болотах условиями.
5. Большое количество разнообразных описаний морфологии того или иного вида приводит к великой путанице в таксономии. На примере изучения морфометрии двух групп видов стало видно, что для решения вопросов таксономии необходимо применение молекулярных методов и более детальное изучение и математический анализ морфологической изменчивости в целом.

Спасибо за внимание!

