

РАЗНООБРАЗИЕ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ (BACILLARIOPHYTA) ОЗЕРА ИМАНДРА (КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ)

Денисов Д.Б., Косова А.Л.



СОВРЕМЕННЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЕВРО-АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Тенденции изменений пресноводных альгоценозов

Увеличение среднегодовой биомассы
фитопланктона

Изменения в структуре сообществ

Массовое развитие

Проблемы систем биоиндикации

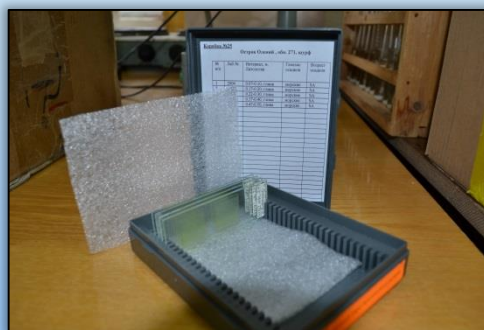
«Инвазии» новых видов

КОЛЛЕКЦИЯ ДИАТОМОВЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ ИППЭС КНЦ РАН

Л.Я. Каган



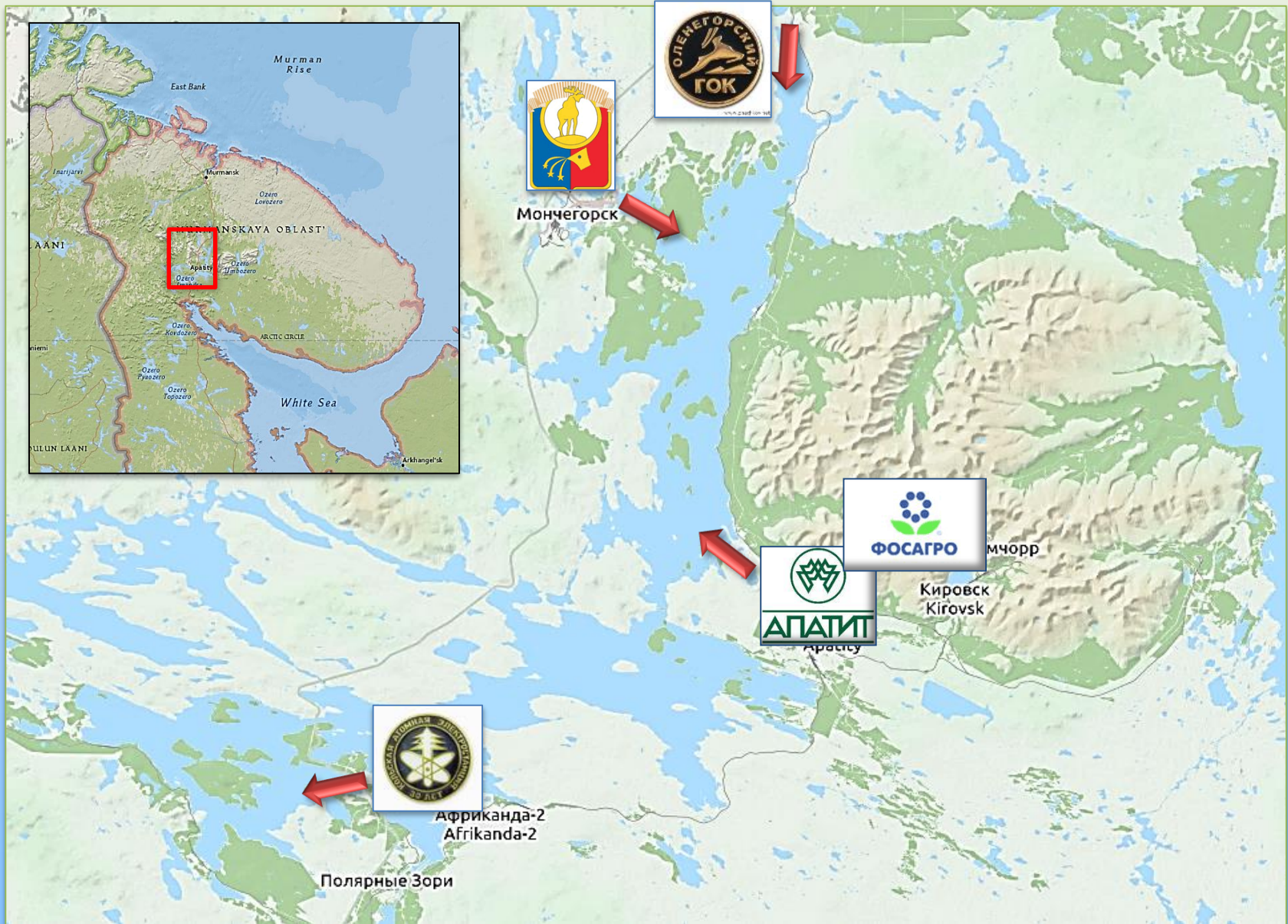
Исследования
1963 – 2005 гг.



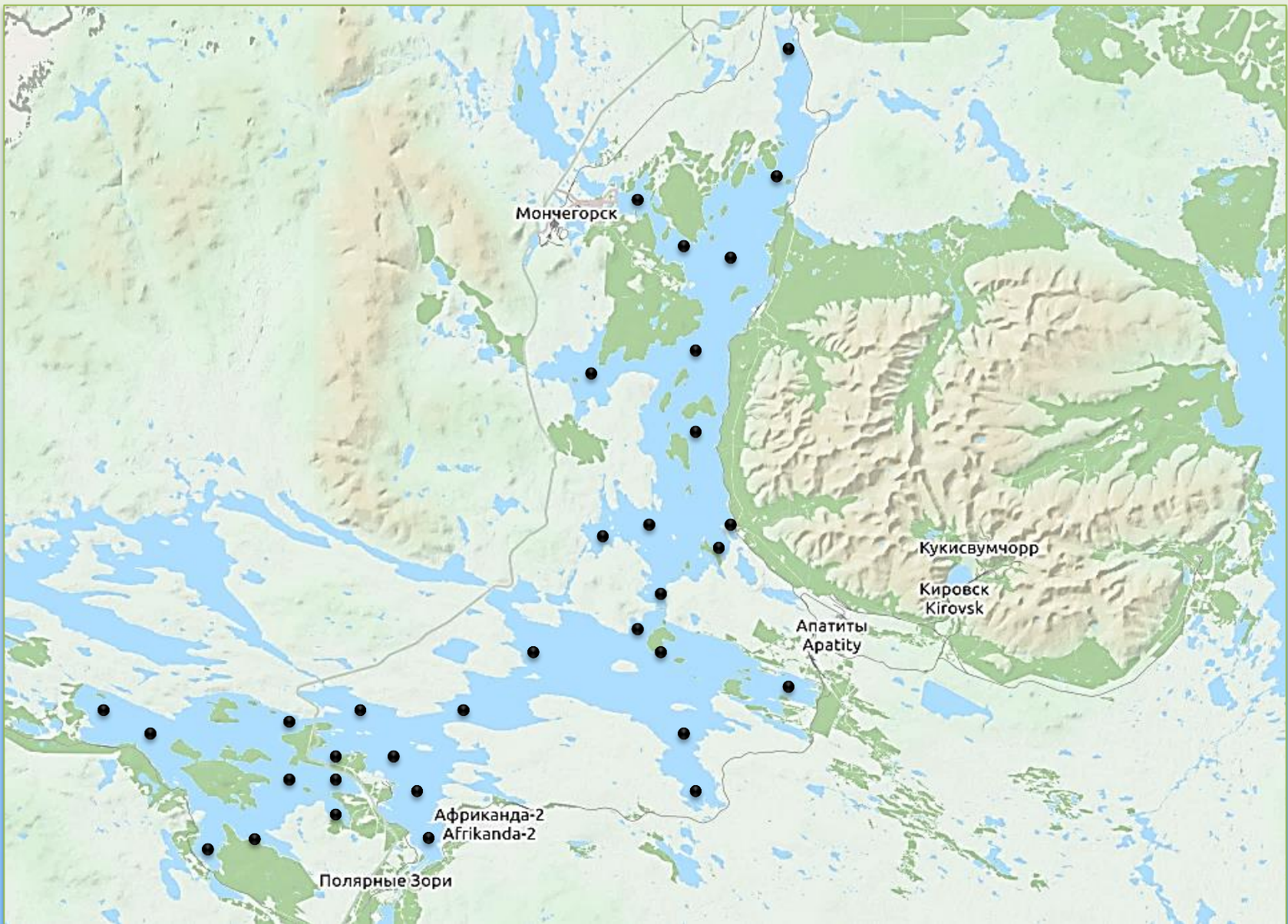
Исследования
2005 – 2017 гг.



ОЗЕРО ИМАНДРА



СТАНЦИИ ОТБОРА ПРОБ (2011-2016)



Материал исследований

планктон



перифитон



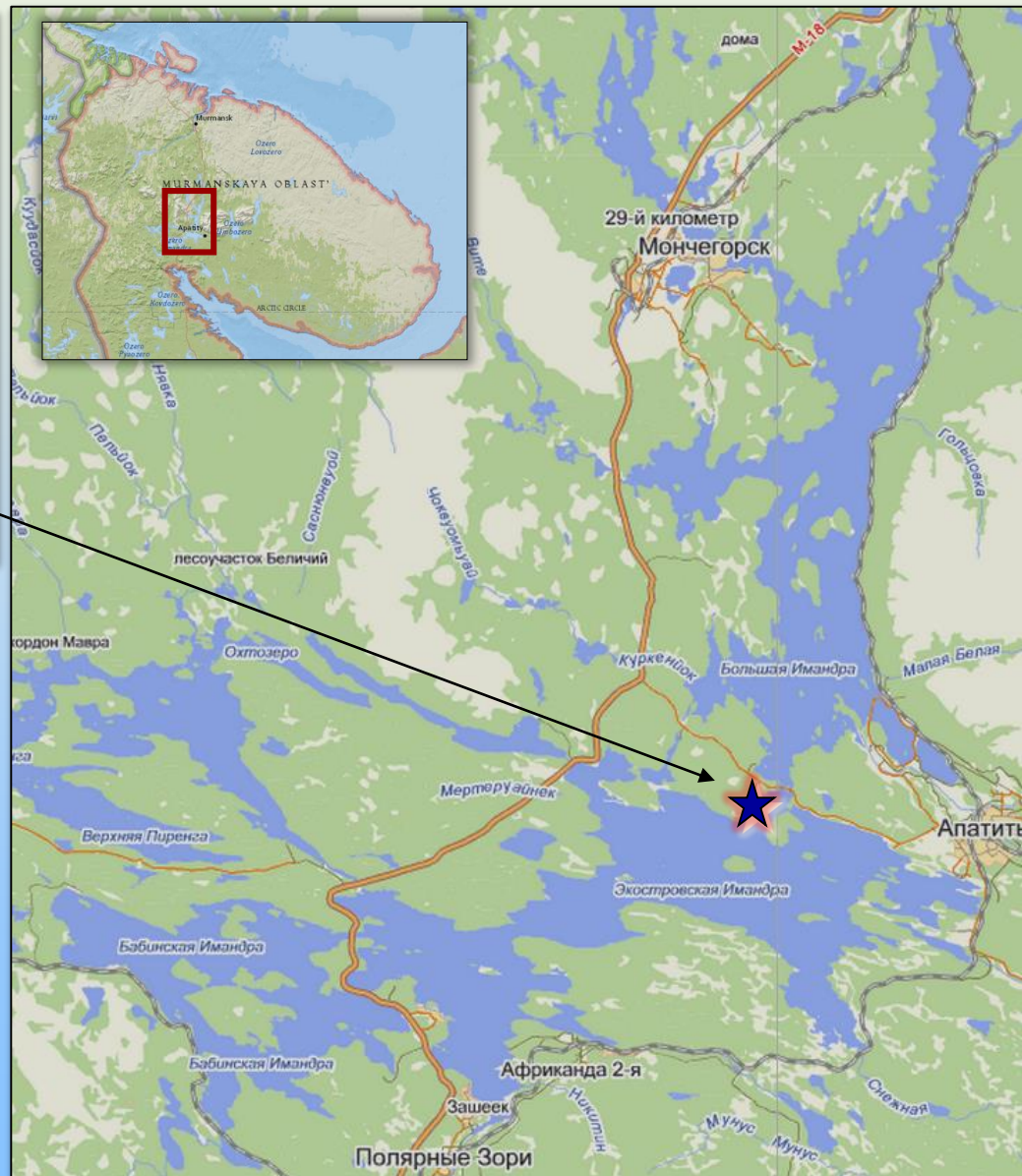
донные отложения



Исследования фитопланктона оз. Имандра (1989 – 2016)



Комплексный мониторинговый полигон



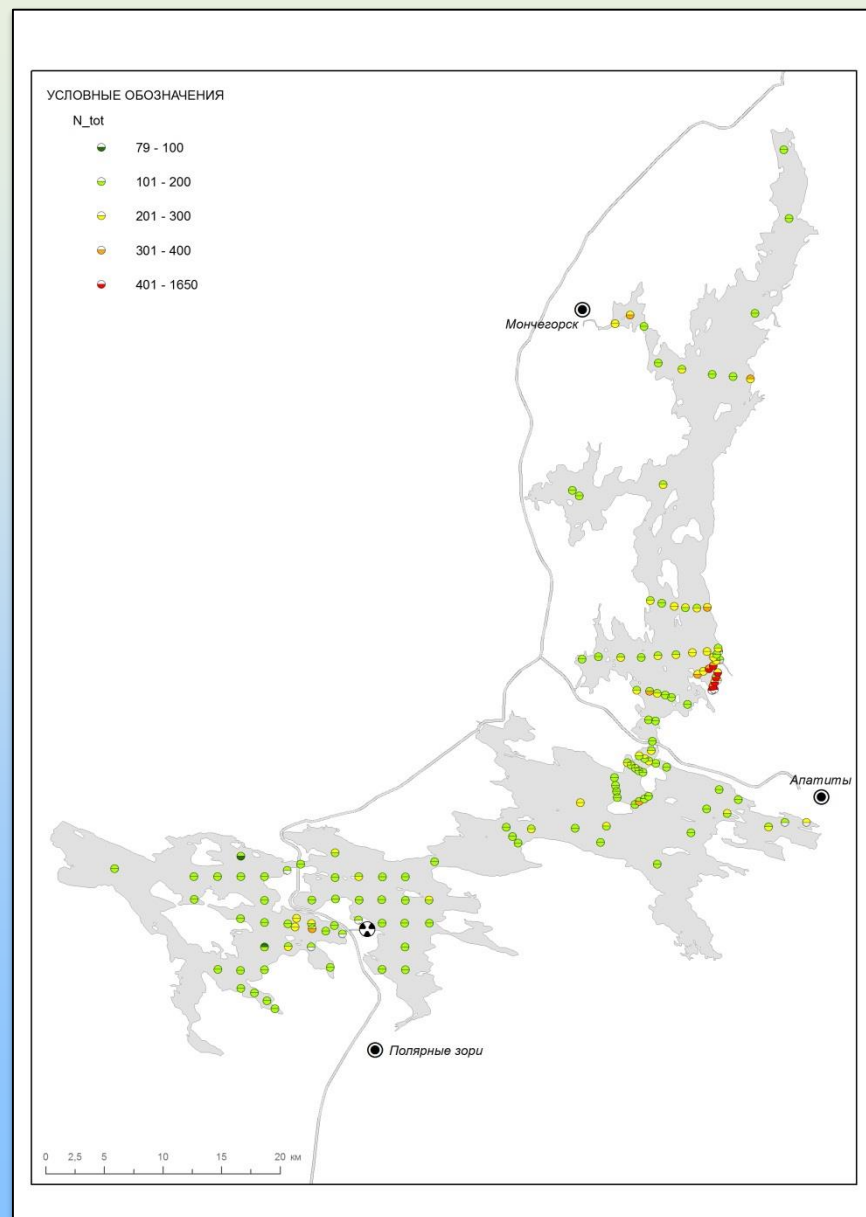
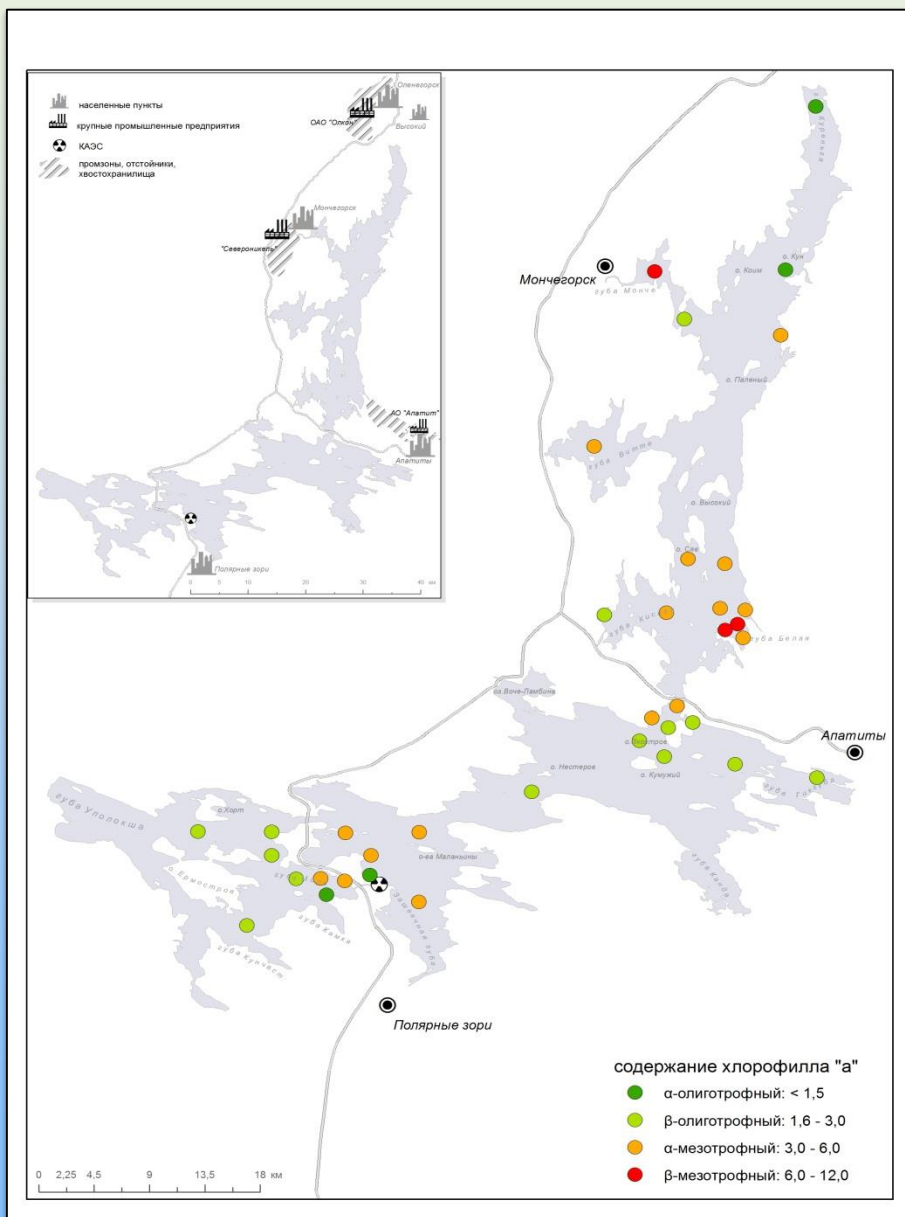
Некоторые характеристики и средние показатели качества вод оз. Имандра (2011-2014)

длина озера – 109 км, средняя ширина – 3.19 км, площадь с островами – 880.4 км², объем воды – 10.86 км³. Общая площадь водосбора – 12300 км², высотная отметка уреза воды – 127.0 м.

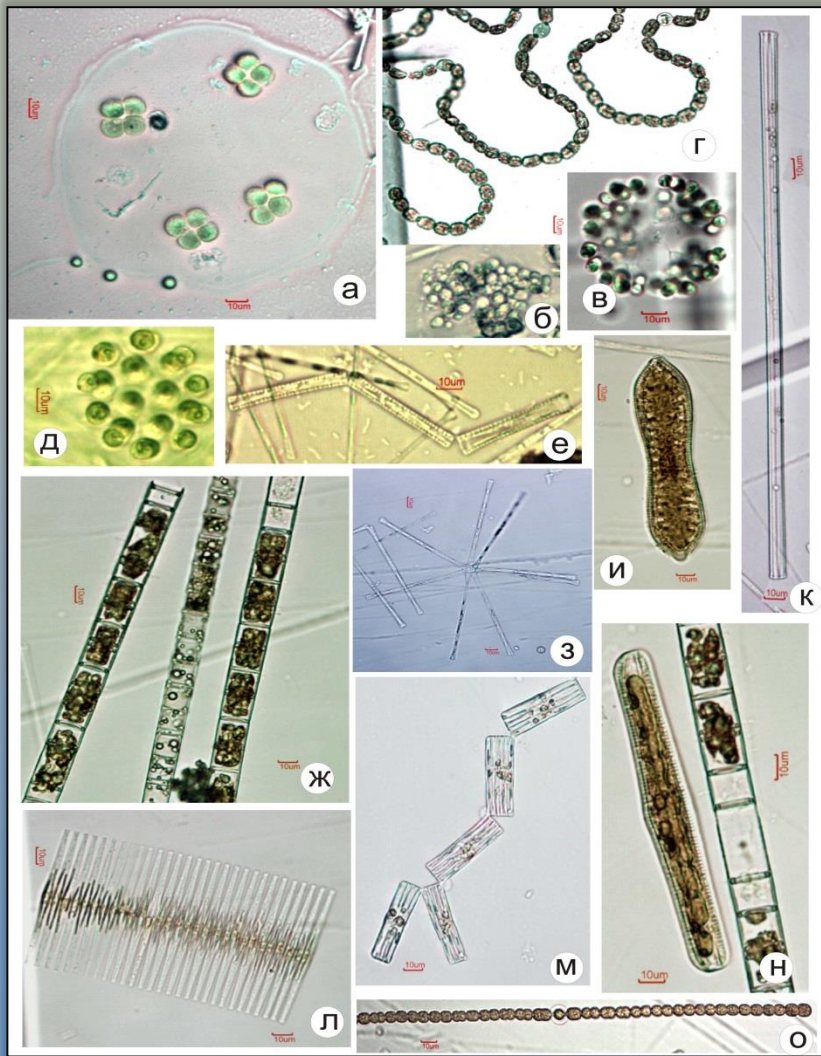
	N _{общ} , мкг N/л	P _{общ} , мкг P/л	NH ₄ , мкг N/л	NO ₃ , мкг N/л	PO ₄ , мкг P/л	Si, мг/л	Общий органический углерод, мгC/л
Большая Имандра	392 (152-3530)	54 (13-617)	20 (0-593)	164 (1-2950)	8 (0-470)	0.3 (0-4.5)	3.6 (2.9-5.3)
Йокостровская Имандра	188 (63-758)	13 (5-116)	9 (0-156)	2 (0-324)	1 (0-20)	0.1 (0.1-0.9)	3.9 (3.4-4.2)
Бабинская Имандра	154 (66-218)	6 (4-22)	6 (0-22)	22 (0-118)	2 (0-3)	1.4 (0.9-1.7)	3.8 (3.1-4.5)

	Chl «а», мг/м ³	V _{phyto} , г/м ³	H' _{фито} , бит/экз.	Nsp _{фито} , шт.	S	Трофический статус (Китаев, 1984)
Большая Имандра	4.24	2.21	2.24	41	1.16	α-мезотрофный
Йокостровская Имандра	2.82	1.42	2.57	38	1.37	β-олиготрофный
Бабинская Имандра	2.02	1.01	1.74	52	1.31	β-олиготрофный

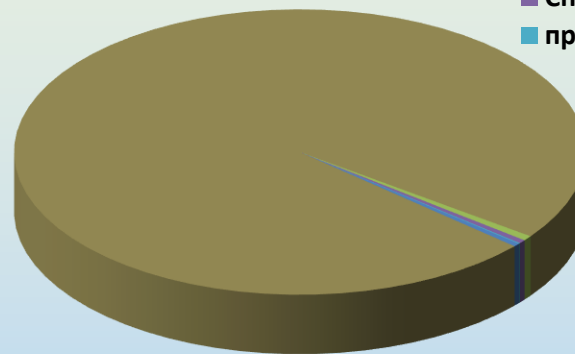
Содержание хлорофилла «а» (мг/м³) в планктоне и концентрация N_{общ.} (мкгN/л) оз. Имандра



Структура сообществ фитопланктона оз. Имандра (2010-2014)

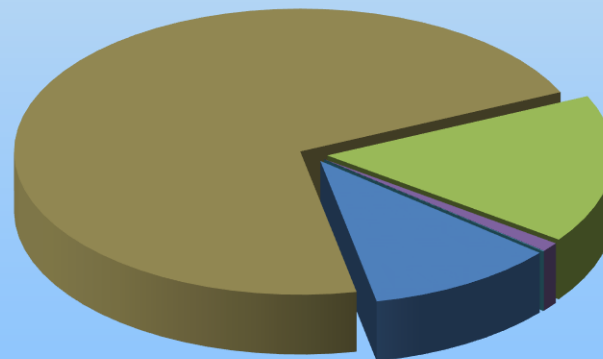


Биомасса, %



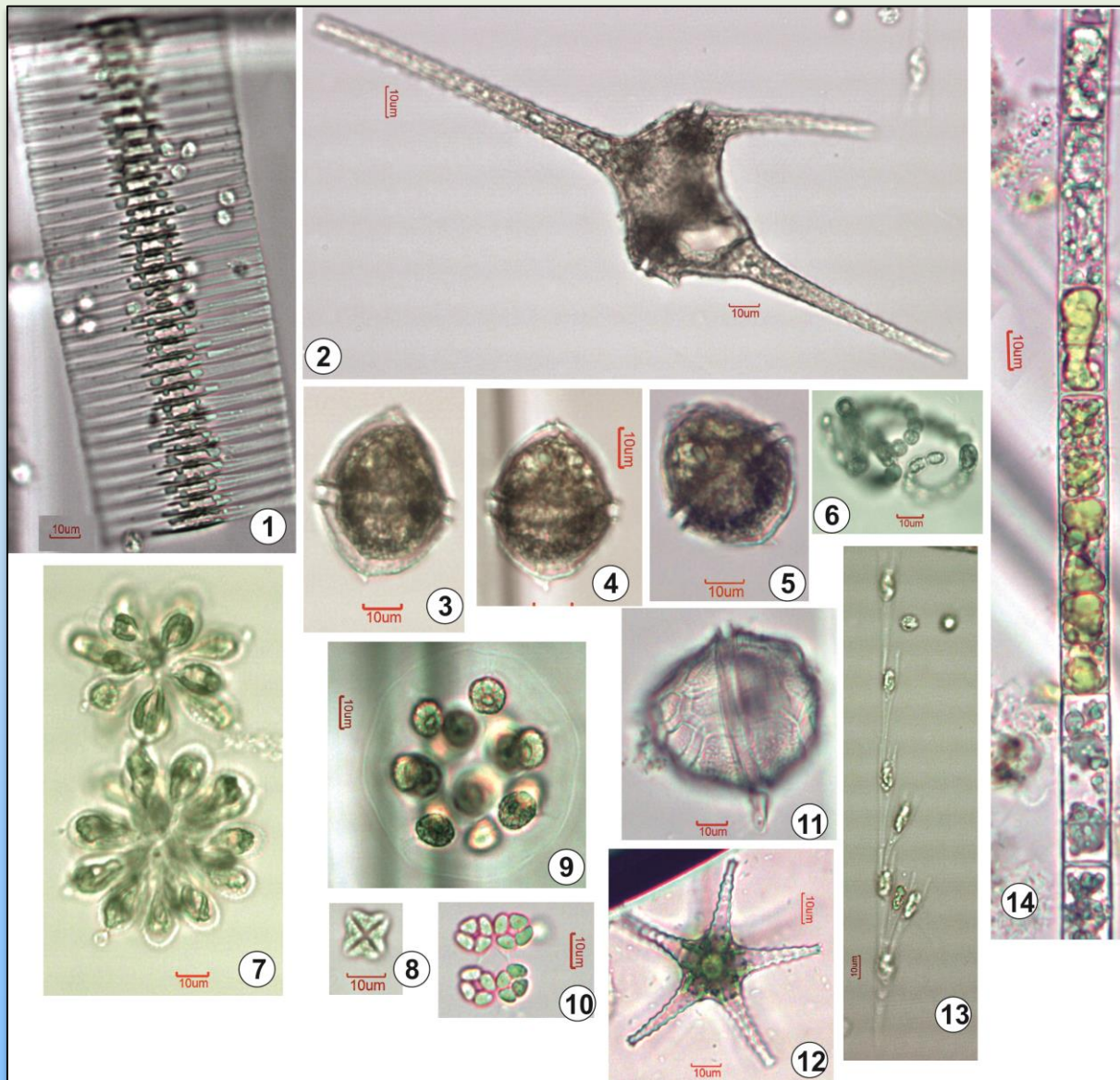
- Цианопрокариота
- Bacillariophyta
- Chlorophyta + Charophyceae
- Chrysophyceae
- прочие

Численность, %



а) – *Coenocystis subcylindrica* Korsh.; б) – *Microcystis* sp., в) – *Dictyosphaerium pulchellum* Wood; г) – *Dolichospermum lemmermannii* (Richter) Wacklin, Hoffm. & Komárek; д) – *Eudorina elegans* Ehrb.; е) – *Diatoma tenuis* Ag.; ж, н) – *Aulacoseira islandica* (Müll) Simons.; з) – *Asterionella formosa* Hass; и) – *Cymatopleura solea* (Bréb.) Smith; к) – *Synedra ulna* (Nitzsch) Ehrb.; л) – *Fragilaria crotonensis* – Kitt.; м) – *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz.; н) – *Rhopalodia gibba* (Ehrb.) Müll.; о) – *Dolichospermum planctonicum* (Brunnth.) Wacklin, Hoffm. & Komárek

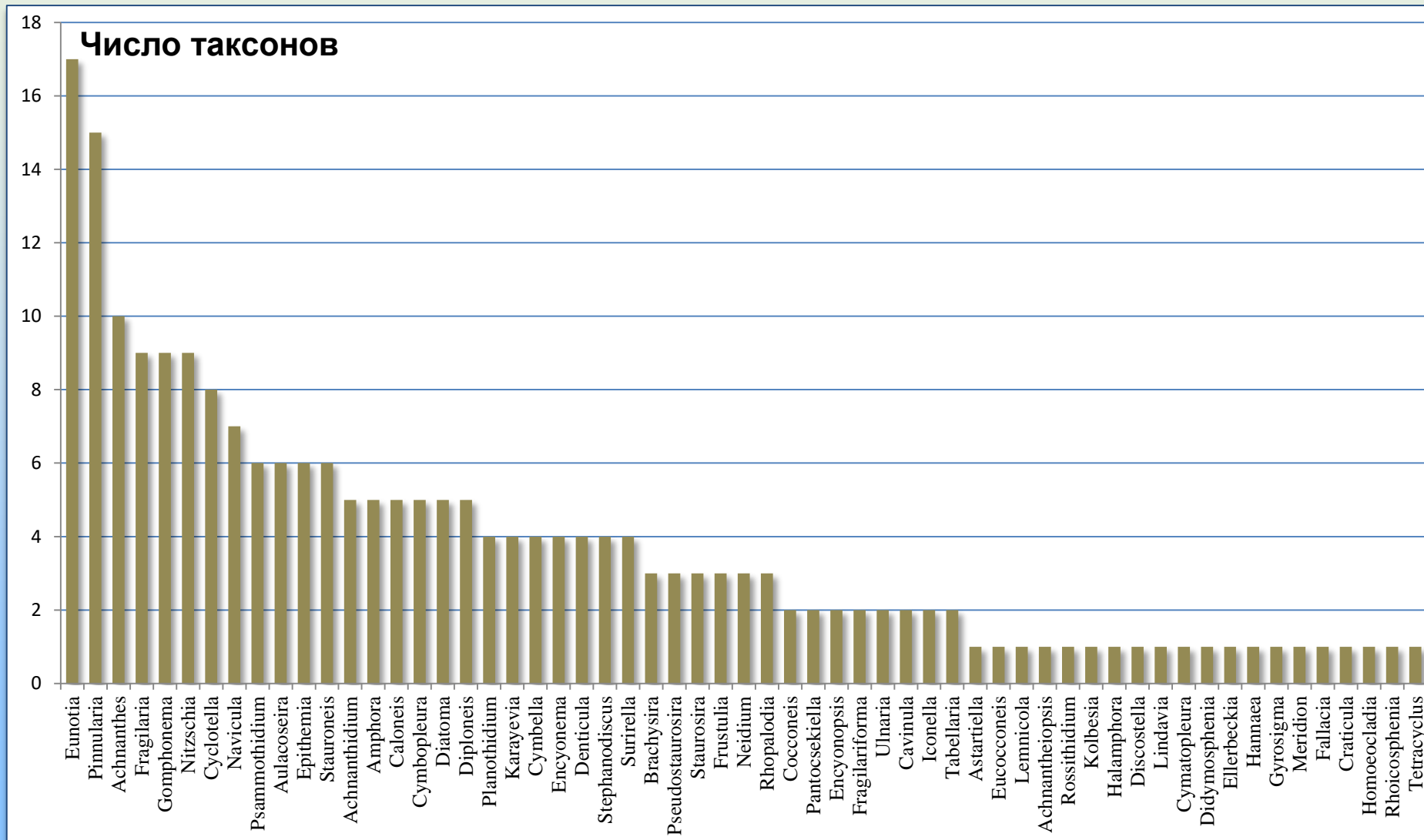
Некоторые типичные представители фитопланктона оз. Имандра (2010-2014)



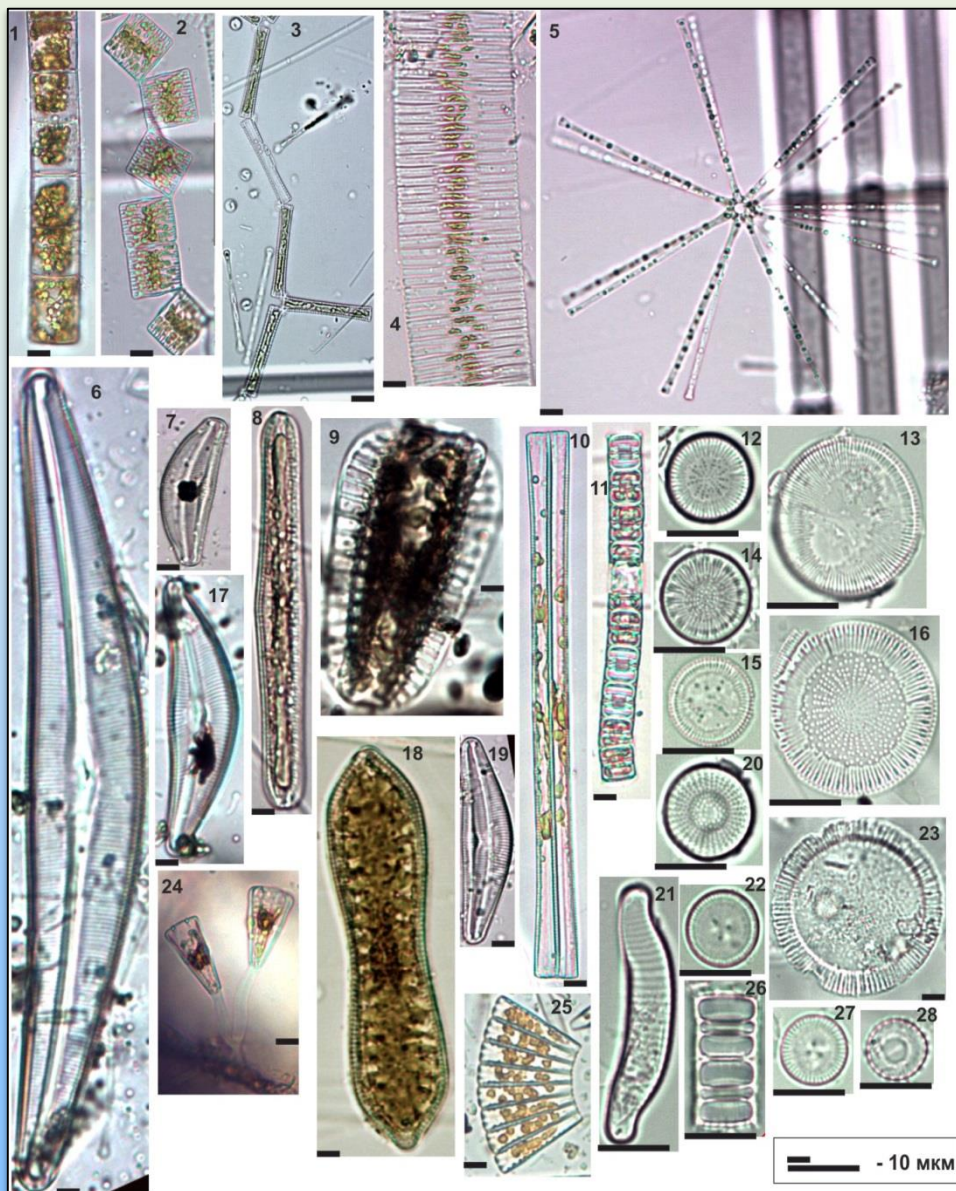
- 1 – *Fragilaria crotonensis* Kitton
- 2 – *Ceratium hirundinella* (Müll.) Dujardin
- 3, 4, 5 – *Peridinium goslaviense* Wolszynska
- 6 – *Dolichospermum lemmermannii* (Richter) P.Wacklin, L.Hoffmann & J.Komárek
- 7 – *Synura splendida* Korshikov
- 8, 10 – *Crucigenia tetrapedia* (Kirchner) Kuntze
- 9 – *Pandorina morum* (Müll.) Bory de Saint-Vincent
- 11 – *Peridinium willei* Huitfeldt-Kaas
- 12 – *Staurastrum arachne* Ralfs ex Ralfs
- 13 – *Dinobryon divergens* Imhof
- 14 – *Aulacoseira islandica* (Müll.) Simons.

Видовое богатство диатомей оз. Имандра

230 таксонов в 59 родах

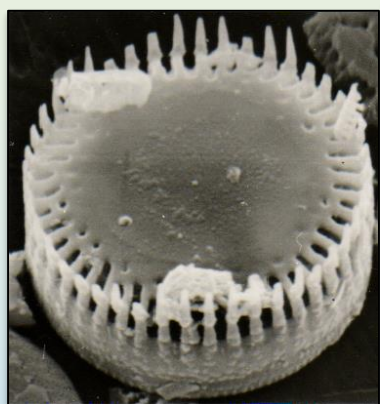


Некоторые представители диатомей оз. Имандра

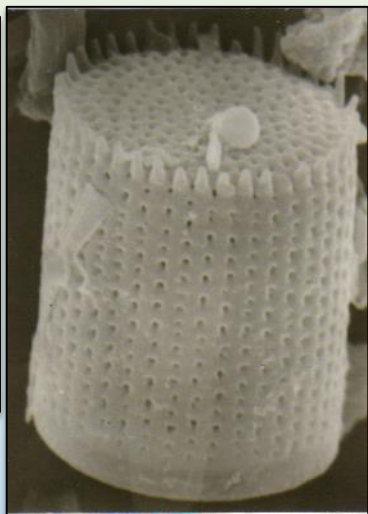


1. – *Aulacoseira islandica* (Müll.) Simons.;
2. – *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kütz.;
3. – *Diatoma tenue* Ag.;
4. – *Fragilaria crotonensis* Kitton;
5. – *Asterionella formosa* Hass.;
6. – *Cymbella aspera* (Ehrb.) Cleve;
7. – *C. tumida* (Bréb.) Van Heurck;
8. – *Epithemia parallela* (Grun.) Ruck & Nakov;
9. – *Surirella splendida* (Ehrb.) Kütz.;
10. – *Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère;
- 11, 26, 28 – *Aulacoseira alpigena* (Grun.) Kramm.;
- 12 – *Cyclotella radios*a (Grun.) Lemm.;
- 13 – *Pantocsekiella schumannii* (Grun.) Kiss & Ács.;
- 14 – *Cyclotella bodanica* var. *lemanica* (Müll. ex Schroter) Bach.;
- 15 – *Cyclotella kuetzingiana* var. *planetophora* Fricke;
- 16 – *Lindavia bodanica* (Eulenk. ex Grun.) T.Nakov, Guillory, Julius, Theriot & Alverson;
- 17 – *Cymbella cymbiformis* Ag.;
- 18 – *Cymatopleura solea* (Bréb.) Smith;
- 19 – *Cymbella helvetica* Kütz.;
- 20 – *Stephanodiscus astra*e (Kütz.) Grun.;
- 21 – *Eunotia arcus* Ehrb.;
- 22, 27 – *Pantocsekiella ocellata* (Pant.) Kiss & Ács.;
- 23 – *Ellerbeckia arenaria* (Moore ex Ralfs) Crawf.;
- 24 – *Gomphonema acuminatum* Ehrb.;
- 25 – *Meridion circulare* (Greville) Ag.

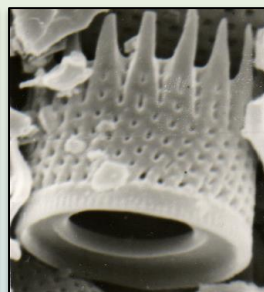
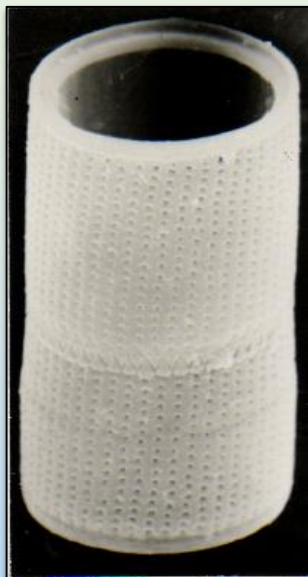
Некоторые центрические диатомеи оз. Имандра (по данным СЭМ)



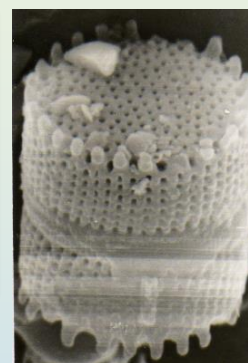
5 мкм



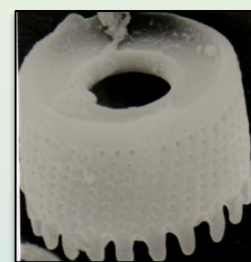
5 мкм



2 мкм

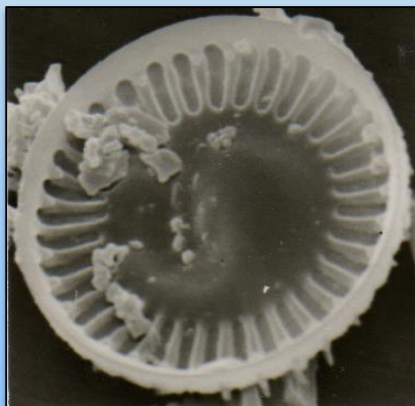


5 мкм



2 мкм

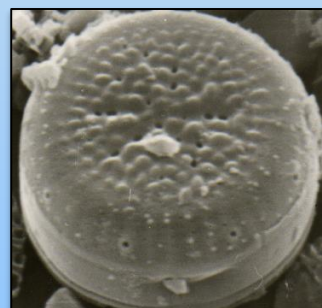
45 таксонов



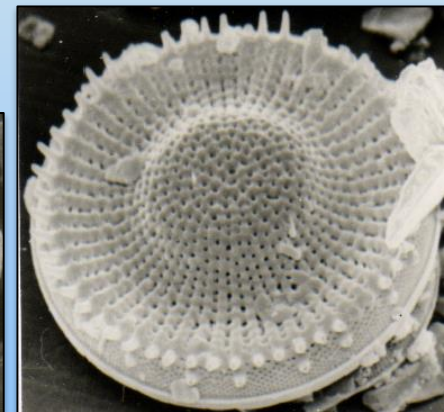
5 мкм



1 мкм



2 мкм

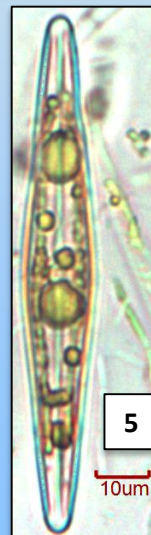
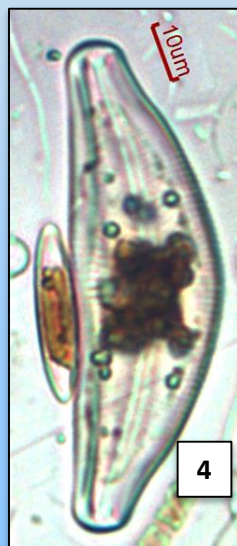
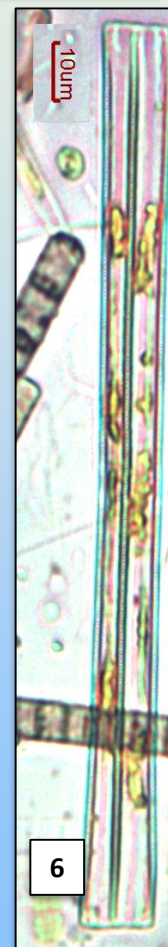
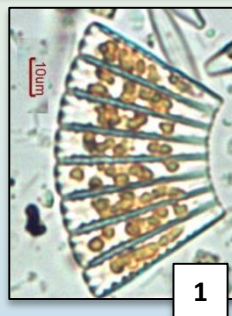
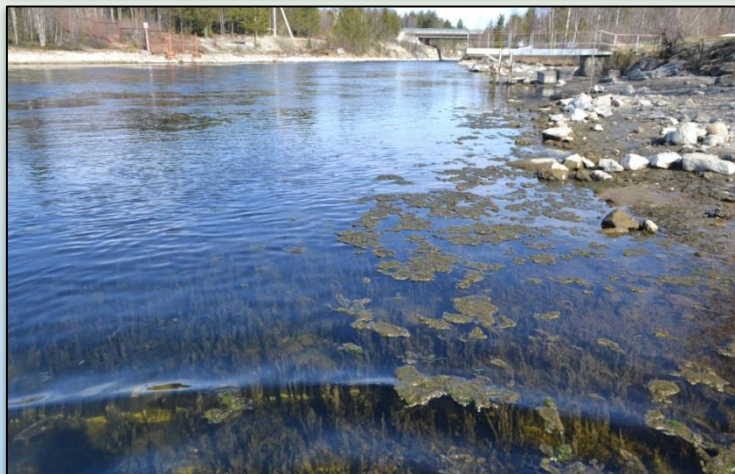


5 мкм

1 - *Aulacoseira perglabra*; 2,3 - *A.islandica*; 4 - *A.subarctica*; 5,6 - *A.subborealis*; 7 - *Cyclotella meneghiniana*; 8,9 - *C.rossii*; 10 - *Stephanodiscus alpinus*

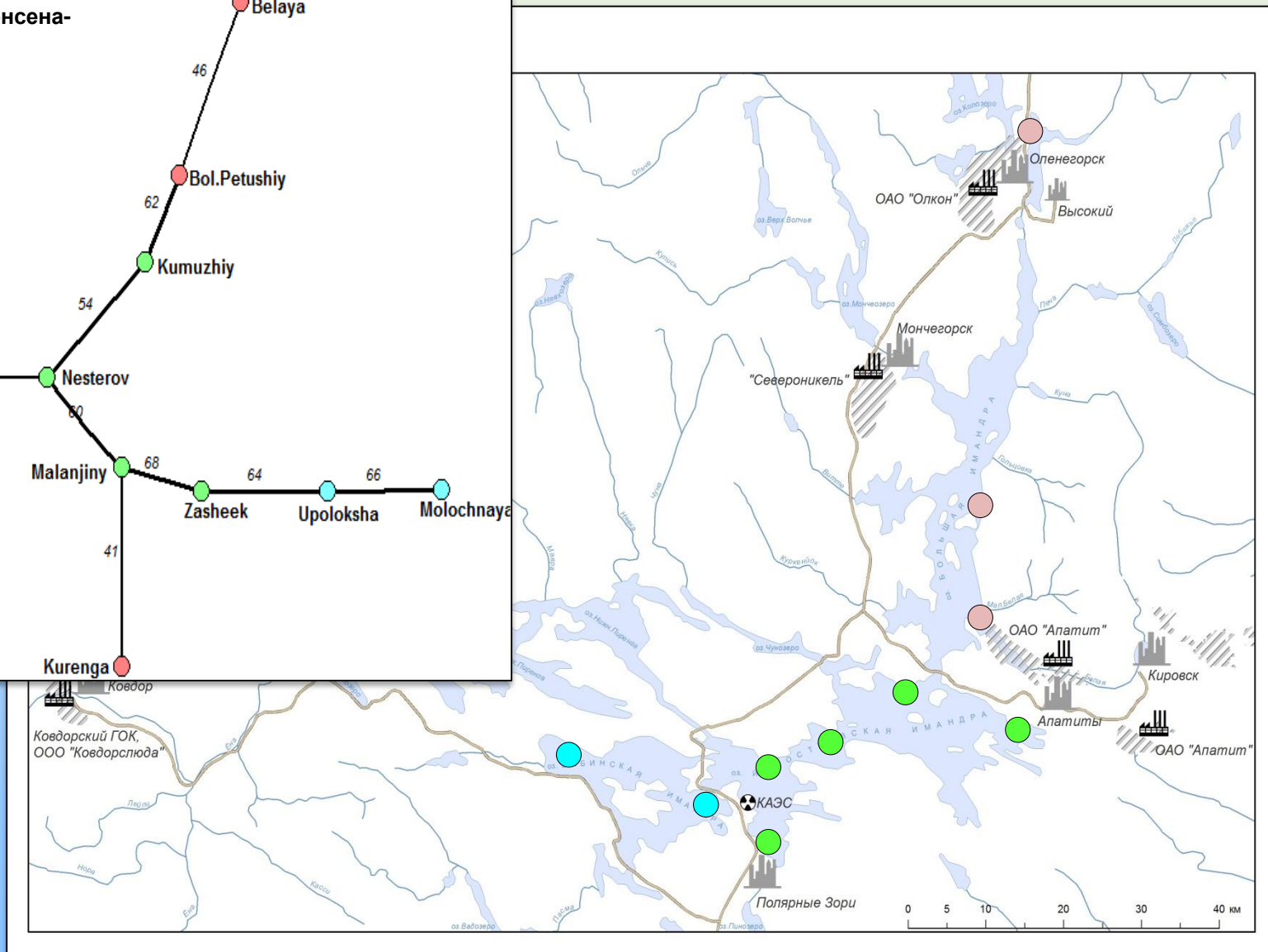
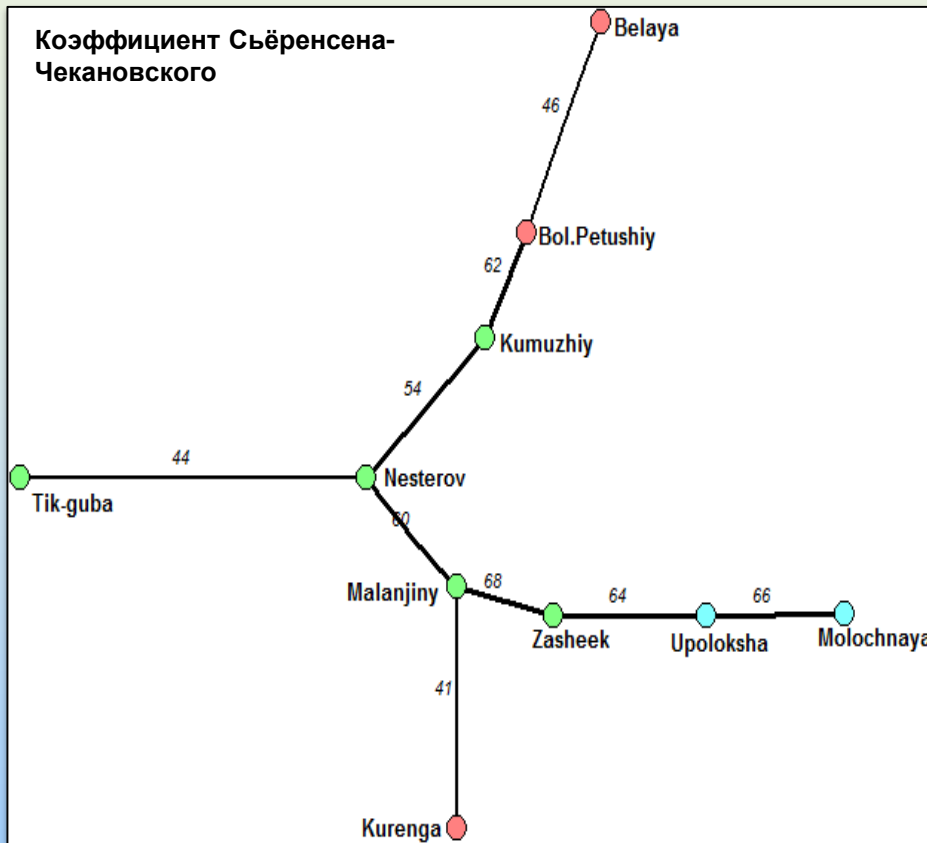
Диатомовый перифитон оз. Имандра

В апреле 2016 года зафиксировано массовое развитие фитоперифитона в приустьевом участке сбросного канала Кольской АЭС. Формирование плотных колоний водорослей привело к угнетению весеннего развития высшей водной растительности в канале.



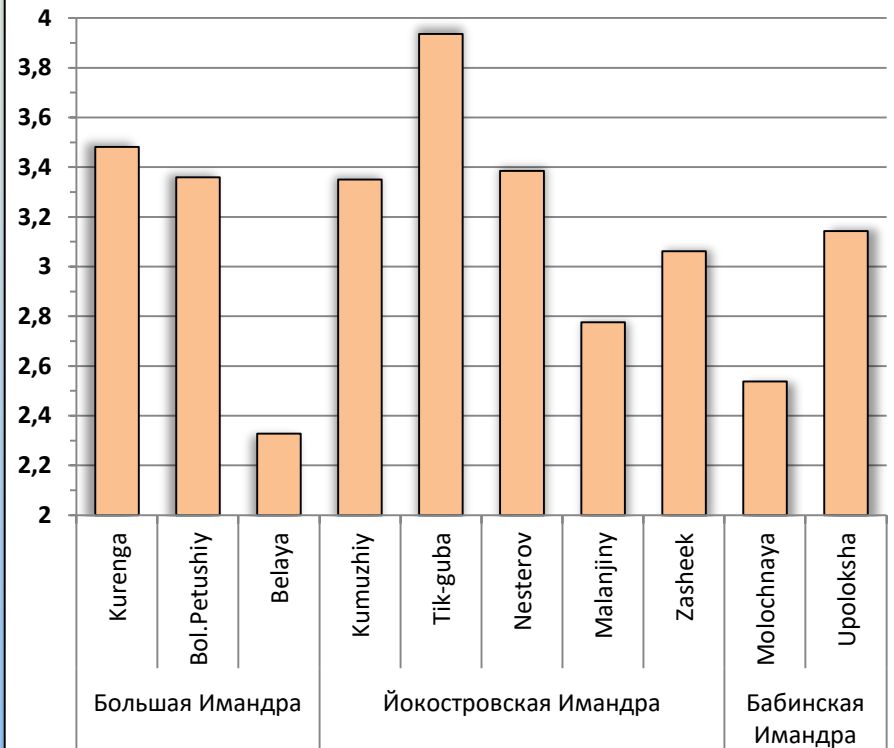
1 - *Meridion circulare* (Greville) C.Agardh; 2 - *Hannaea arcus* (Ehrenberg) R.M.Patrick; 3 - *Aulacoseira islandica* (Otto Müller) Simonsen; 4 – *Cymbella tumida* (Brébisson) Van Heurck; 5 – *Navicula* sp.; 6 – *Ulnaria ulna* (Nitzsch) Compère;

Сходство диатомовых флор различных участков акватории оз. Имандра

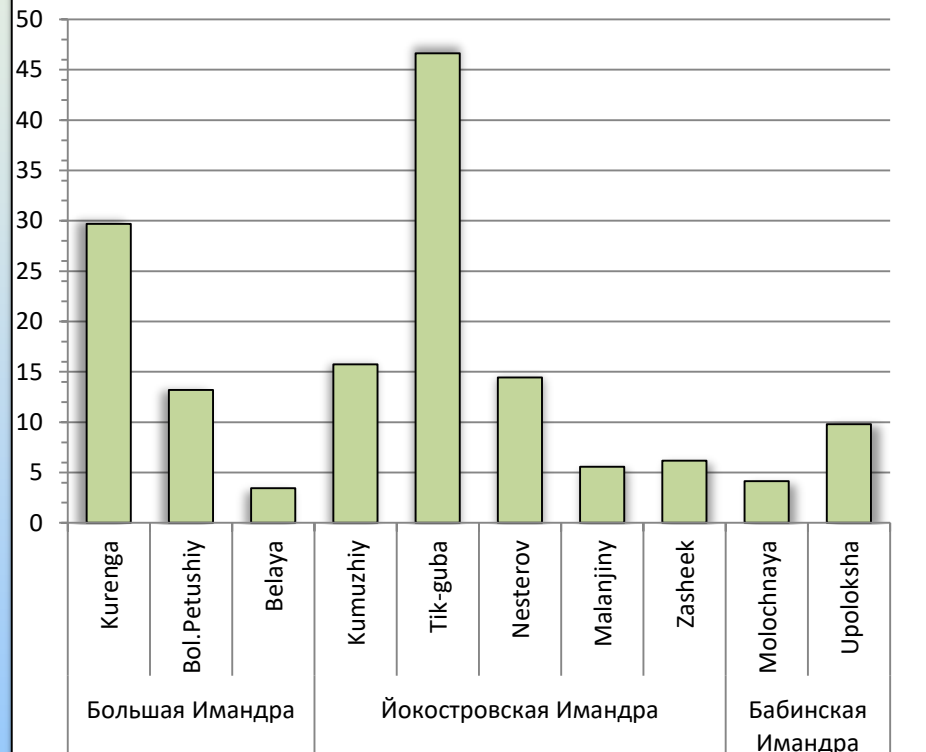


Таксономическое разнообразие диатомей различных участков акватории оз. Имандра

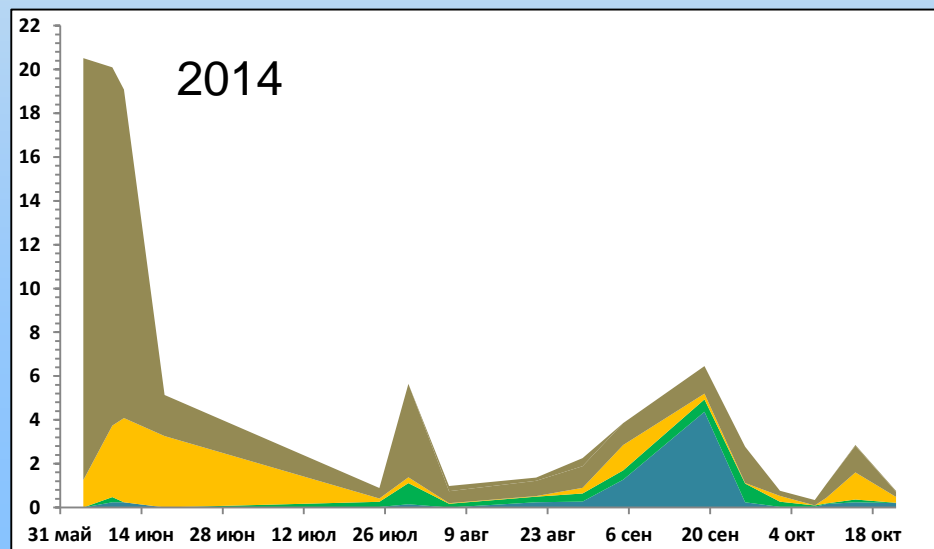
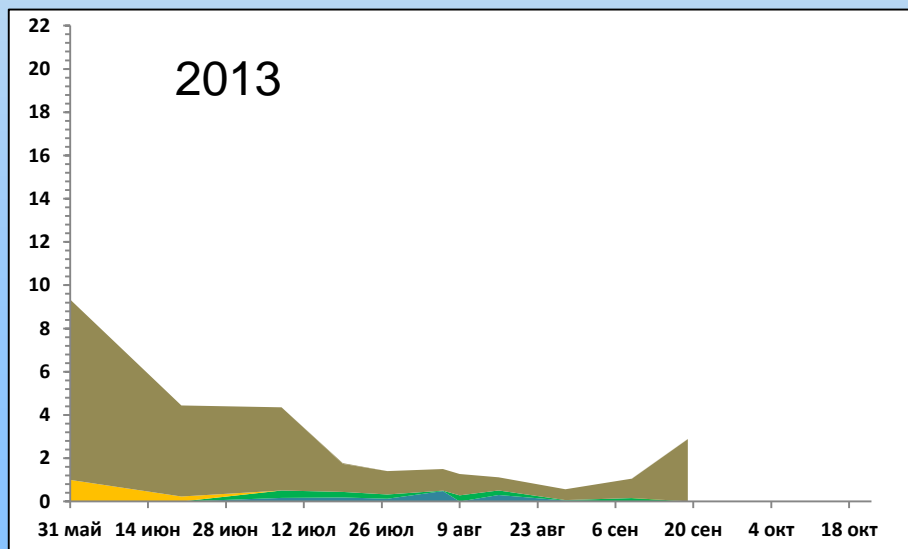
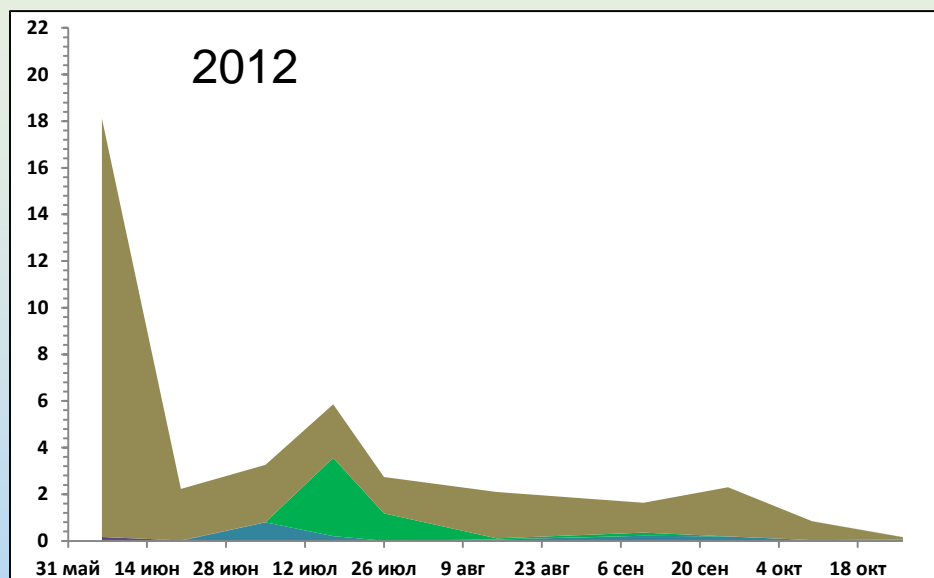
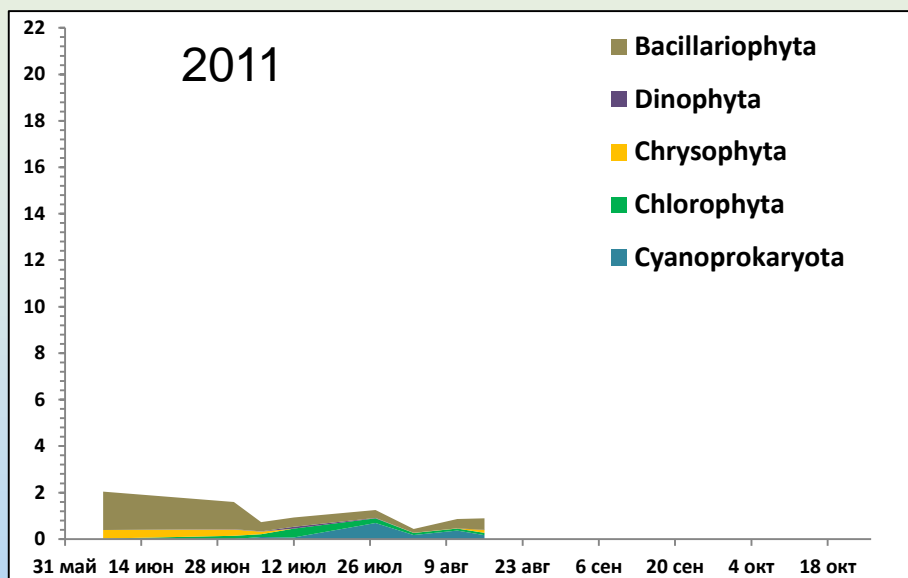
H' (бит/экз.)



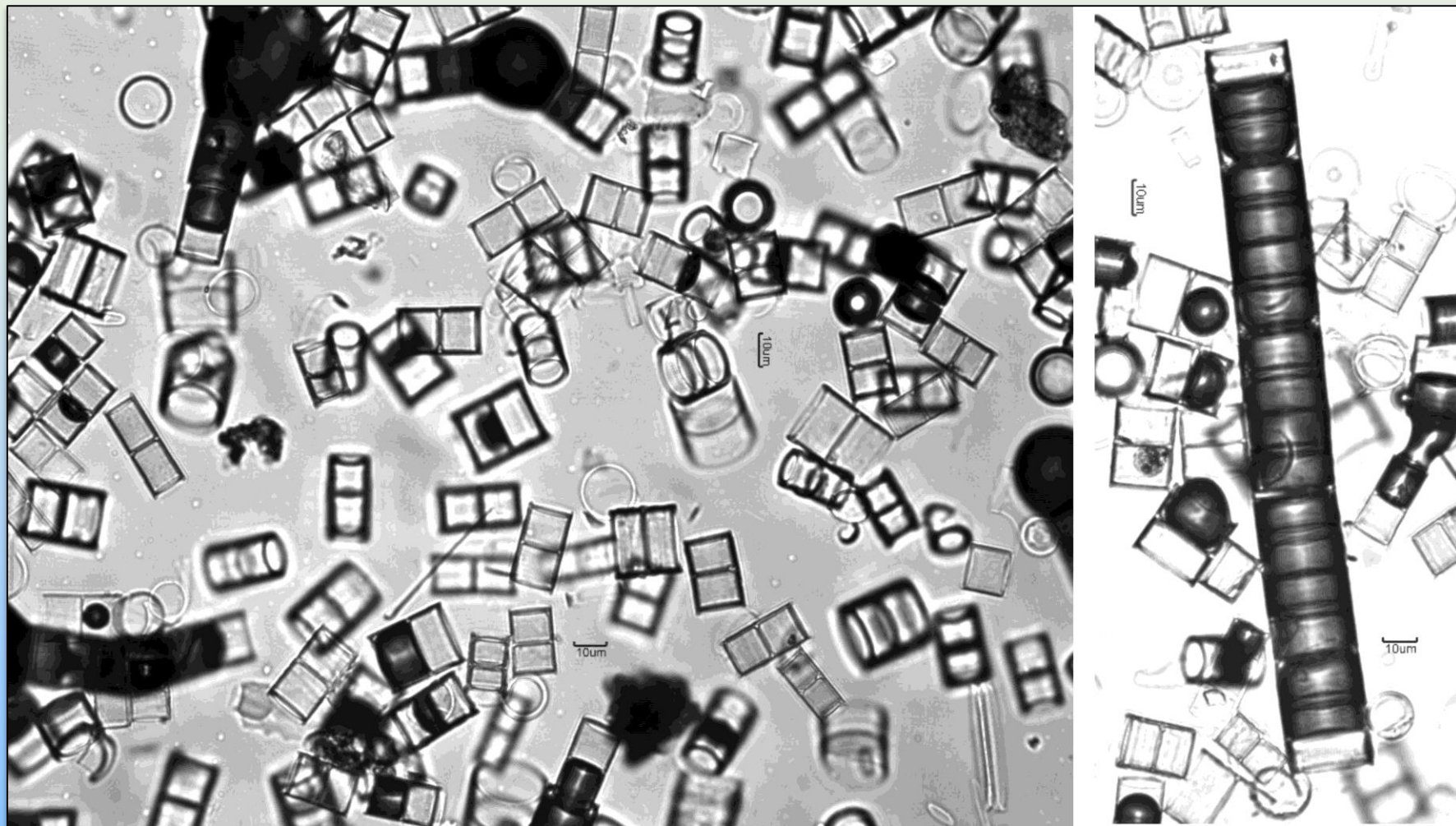
1/D



Сезонная динамика биомассы фитопланктона (г/м³) эвтрофируемых участков оз. Имандра в различные годы



Массовое развитие *Aulacoseira islandica* в начале лета (губа Белая оз. Имандра)



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Озеро Имандра характеризуется значительным обилием и таксономическим разнообразием диатомей, которые большую часть гидробиологического лета являются доминирующей по численности и биомассе группой водорослей планктона, что является характерной чертой субарктических олиготрофных озер.

В эвтрофируемых участках акватории в настоящее время наблюдается массовое развитие диатомей в начале лета, при котором уровень биомассы достигает значений, характерных для гиперэвтрофных водоемов. Основной вклад в суммарную биомассу в эти периоды вносит *Aulacoseira islandica*.

Наибольшее видовое разнообразие диатомовых водорослей характерно для олиготрофных участков акватории (плес Бабинская Имандра, западная часть плеса Йокостровская Имандра), наименьшее – для эвтрофируемых (плес Большая Имандра).

В пределах изолированных участков акватории (губы и заливы) формируется отличающаяся от открытых участков акватории диатомовая флора.

БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!

