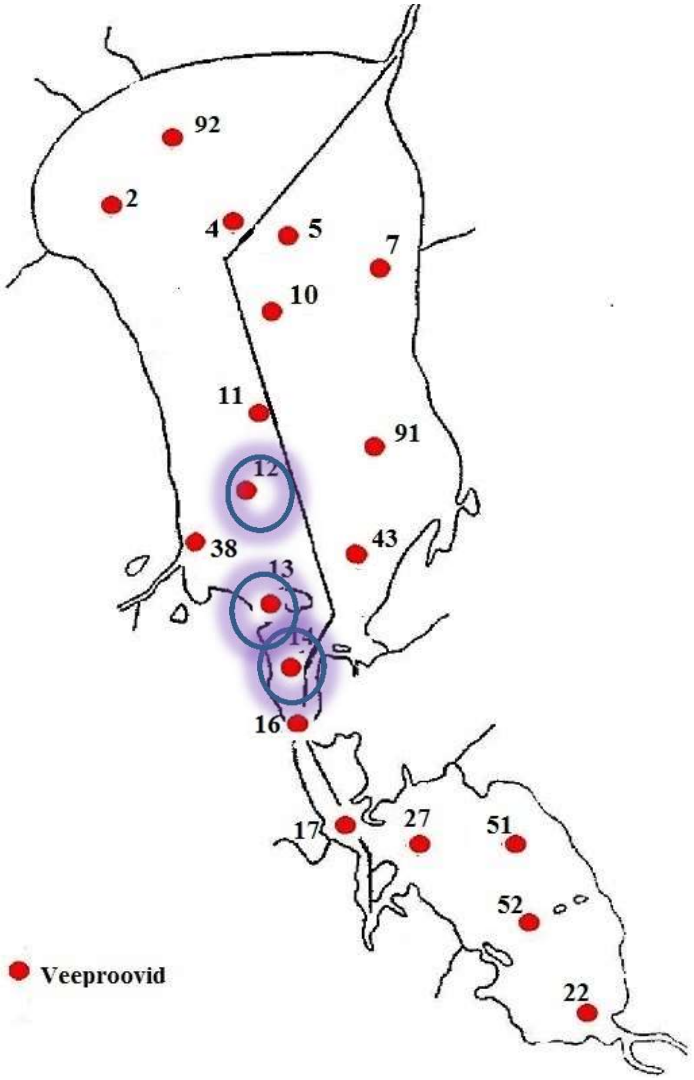
Состояние Чудско-Псковского озера по данным совместных Эстонско-Российских экспедиций и государственного мониторинга сторон

Приложение № 5 а
к протоколу XXII заседания Совместной Российско-Эстонской комиссии по охране и рациональному использованию трансграничных вод
Eesti-Vene piiriveekogude kaitse ja kasutamise ühiskomisjoni XXII istungi protokolli lisa 5 a

Нещадимова Тала Геннадиевна
Псковский ЦГМС филиал ФГБУ «Северо-Западное УГМС»

Псков 2019

Proovikohad Peipsi järvel
Обзор мониторинга Чудско-Псковского озера



* **Регулярная программа мониторинга** Чудско-Псковского озера в Эстонской акватории проводится шесть раз в год (май-октябрь), пункты наблюдения (станция): 5 - на Чудском и 2 - на Тёплом озере.
На Российской акватории четыре раза в год (май, август, октябрь), пунктов наблюдений: 7 – на Чудском и 4 на Псковском
* **Совместная программа мониторинга трансграничных водных объектов бассейна реки Нарва**, включая Чудско-Псковское озеро:
Совместные Российско-Эстонские экспедиции в марте и в августе, пункты наблюдения: 10 - на Чудском, 2 - на Теплом и 4 - на Псковском озере.

* С 2015 дополнительные пункты 12, 13, 14 три раза в год.

Peipsi valgla Площадь водосбора озера

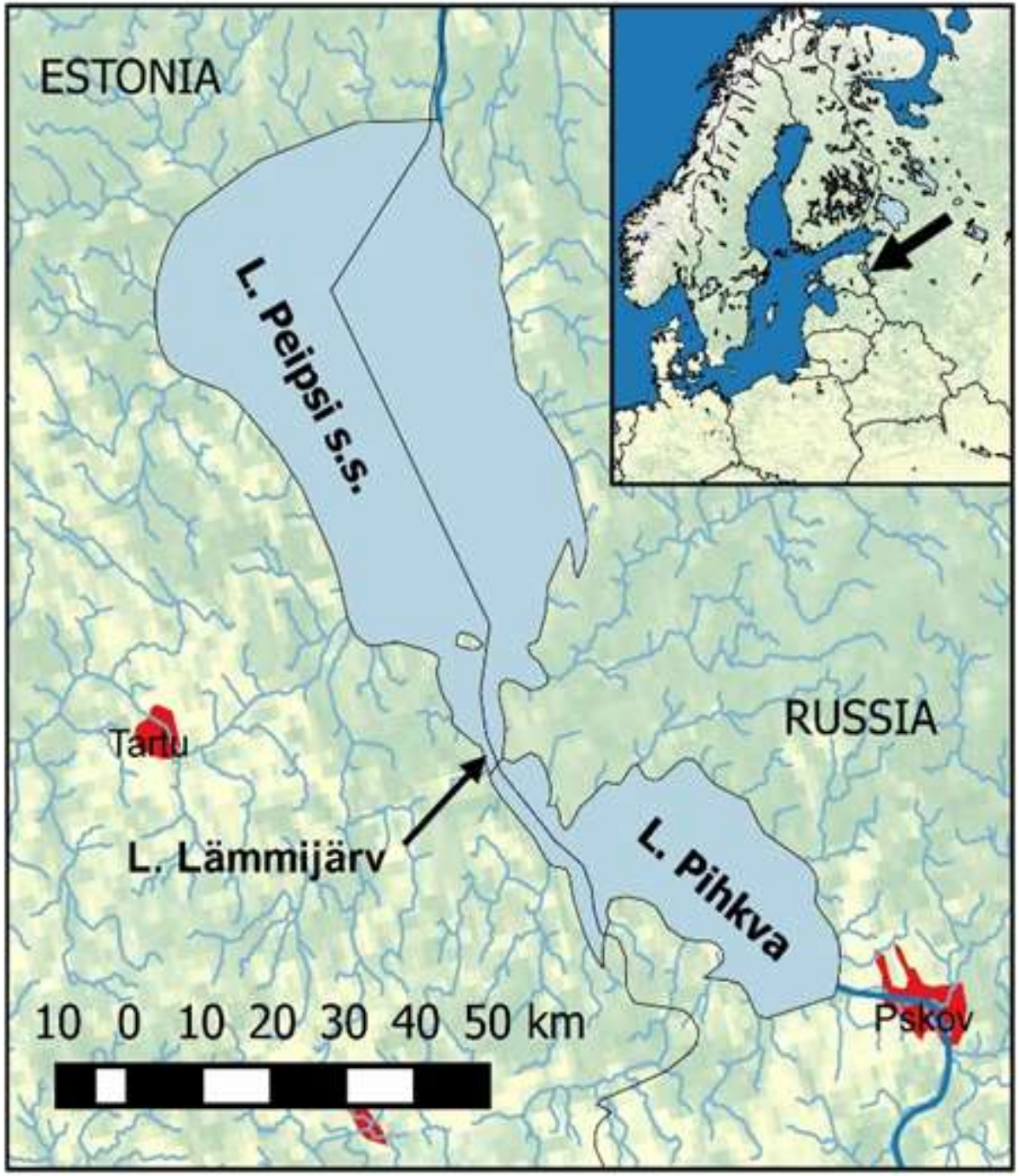
- Peipsi valgla ulatub põhjast lõunasse ligi **370 km**

Площадь водосбора озера простирается с севера на юг, около **370 км**

- 240 jõge ja oja 240 рек и ручьев
- **Suuremad jõed** Основные реки
  Velikaja Великая (25200 km^2)
  Emajõgi Эмайыги (9960 km^2)
- Velikaja annab üle poole sissevoolust kogu Peipsi järve. Великая обеспечивает более половины притока всего озера

Keskmine vooluhulk Средняя скорость потока **200** m^3/s

Valgla Площадь водосбора 47800 km^2



Vee maht Объем воды

Peipsi s.s Чудское 21,79 km^3

Lämmijärv Теплое 0,60

Pihkva Псковское 2,68

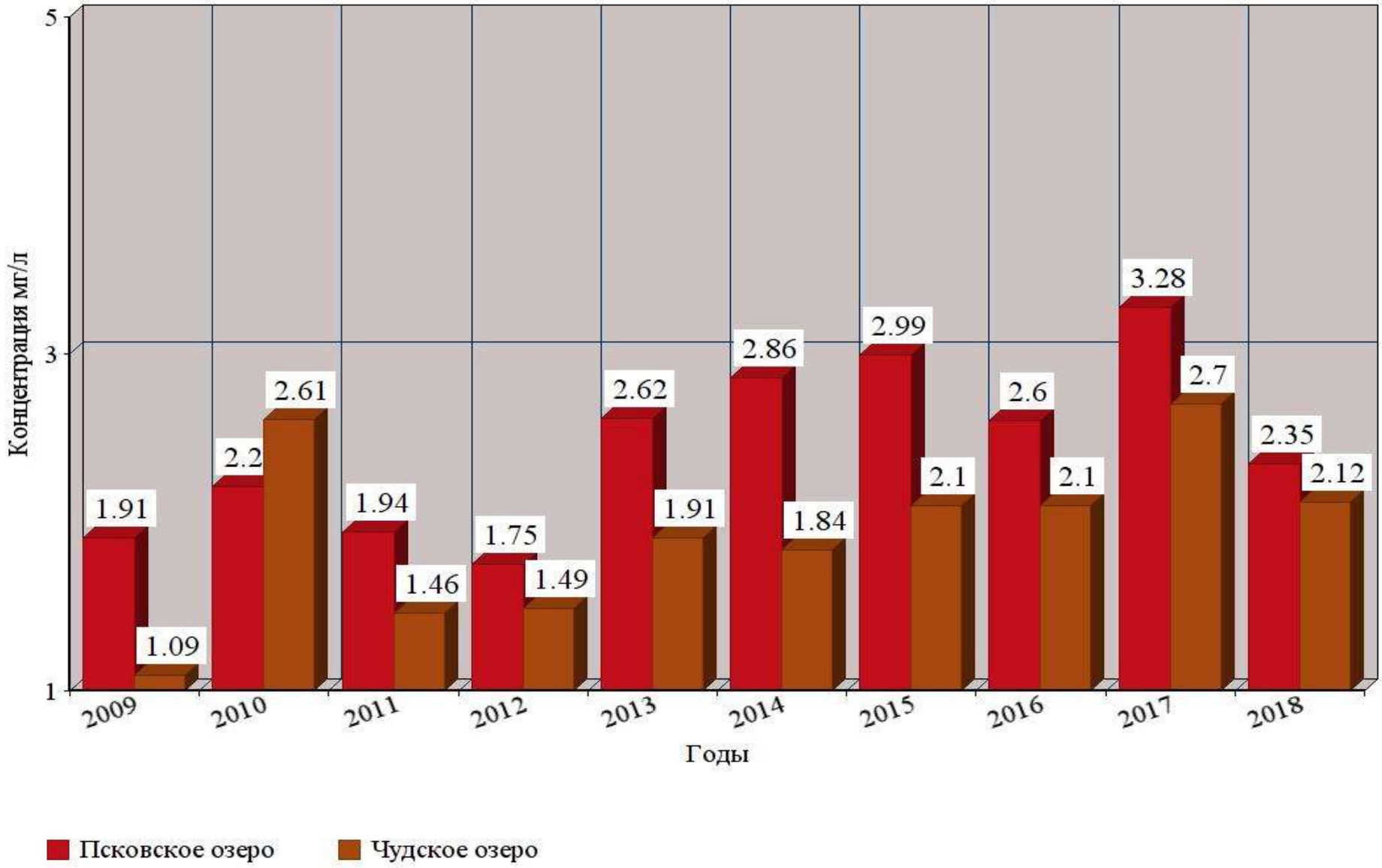
Suuremad linnad ja kaugus järveni
Большие города, а расстояние до озера

Tartu linna elanike arv 97124 (2017)
50 km järveni
Население города Тарту 97124
50 км до озера
Pihkva elanike arv - üle 200000, järve lähedal
Население города Псков - >200000,
озеро рядом

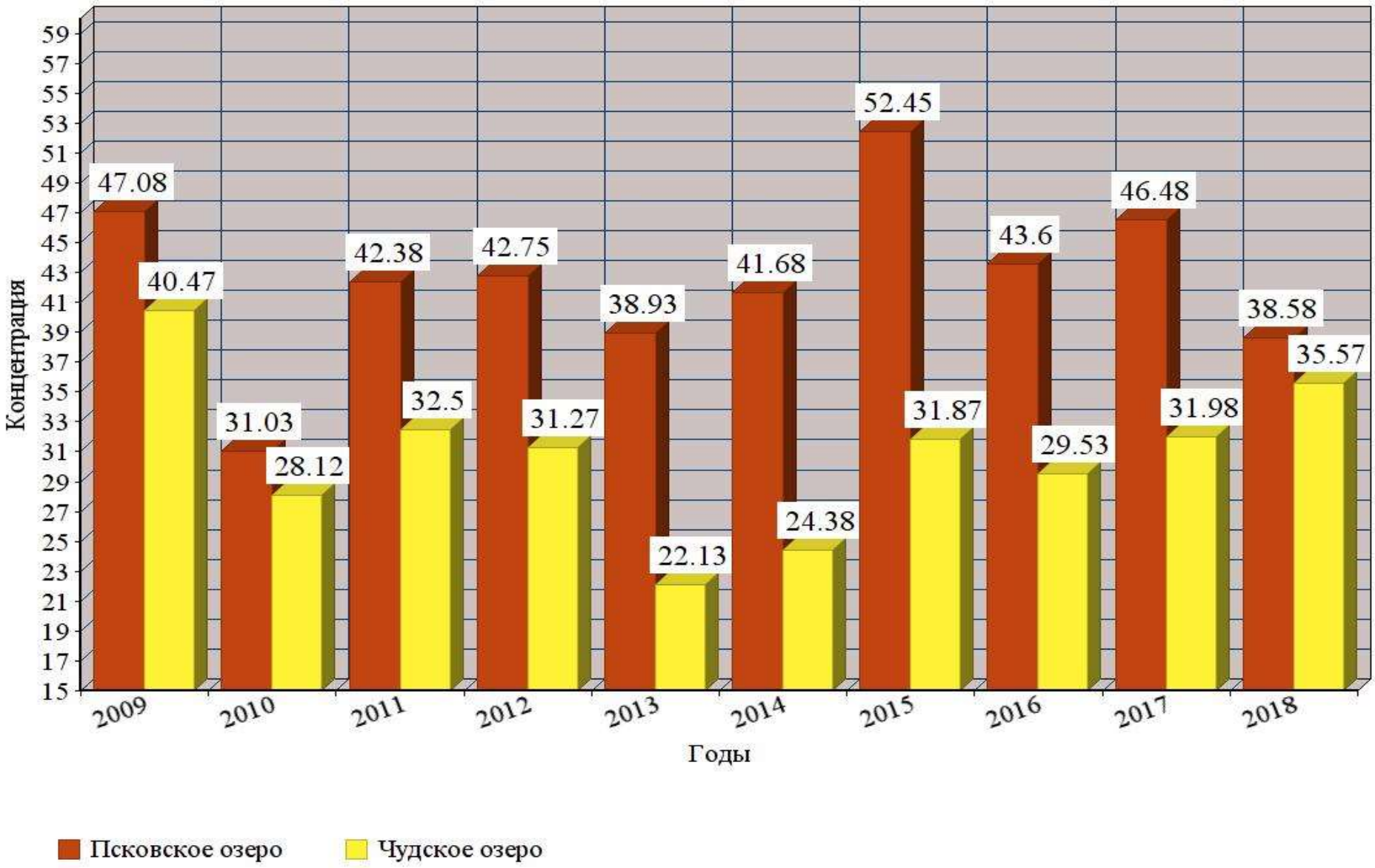
Долговременная динамика концентрации растворенного кислорода

Концентрации растворенного кислорода находятся в пределах нормы, и не опускаются ниже 7-8 мг/л. Начиная с 2015 года, отмечается увеличение концентрации кислорода, как в Чудском озере, так и в Псковском. В 2017-2018 гг. году концентрации стабилизировались на среднегодовом уровне 10-11 мг/л.

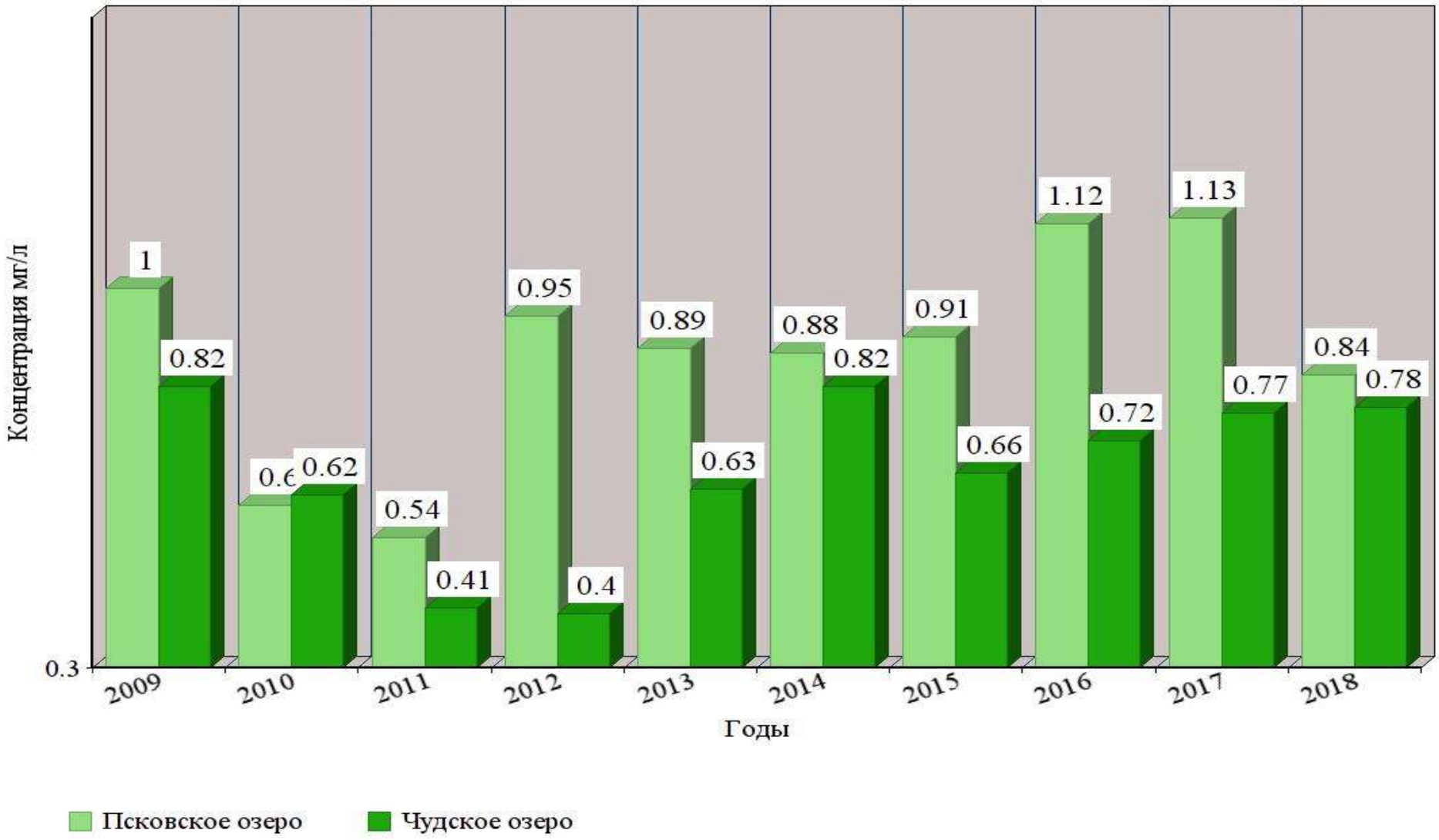
Долговременная динамика концентрации легкоокисляемого ОВ (по $БПК_5$)



Долговременная динамика концентрации трудноокисляемого ОВ (поХПК)



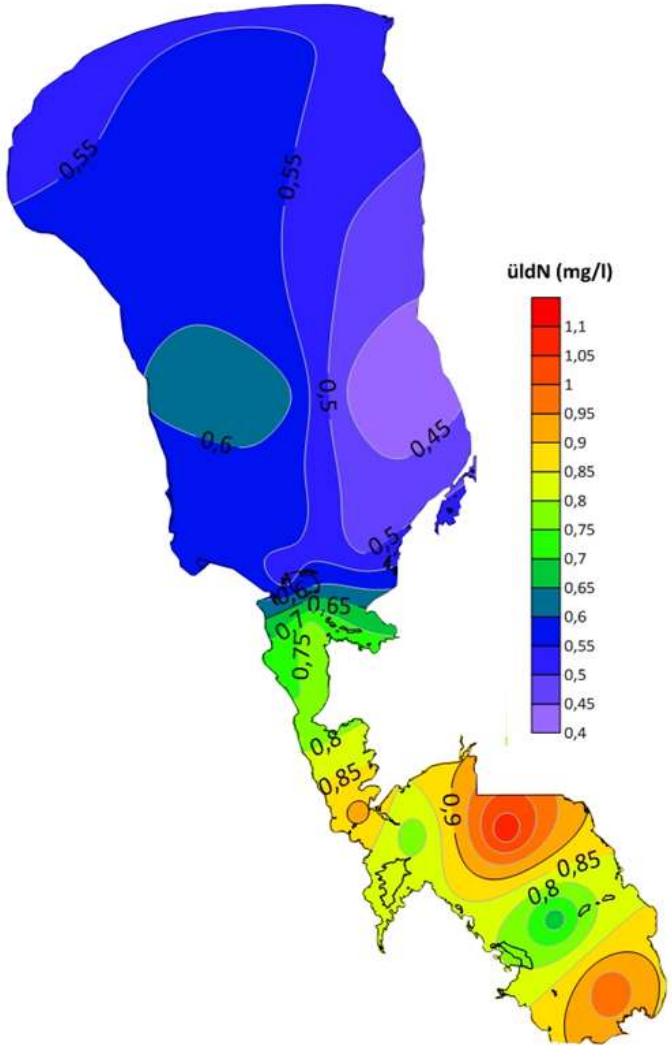
Долговременная динамика концентрации азота общего



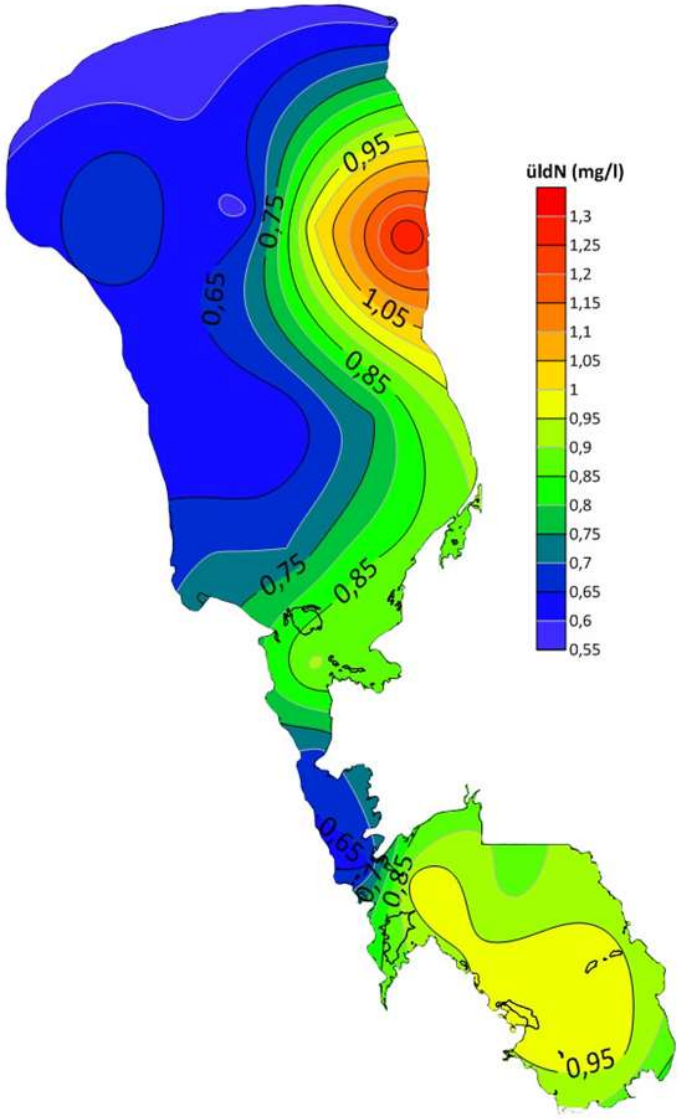
Üldlämmastik augustis, pinnakiht

$N_{вал}$ в августе в поверхностом слое

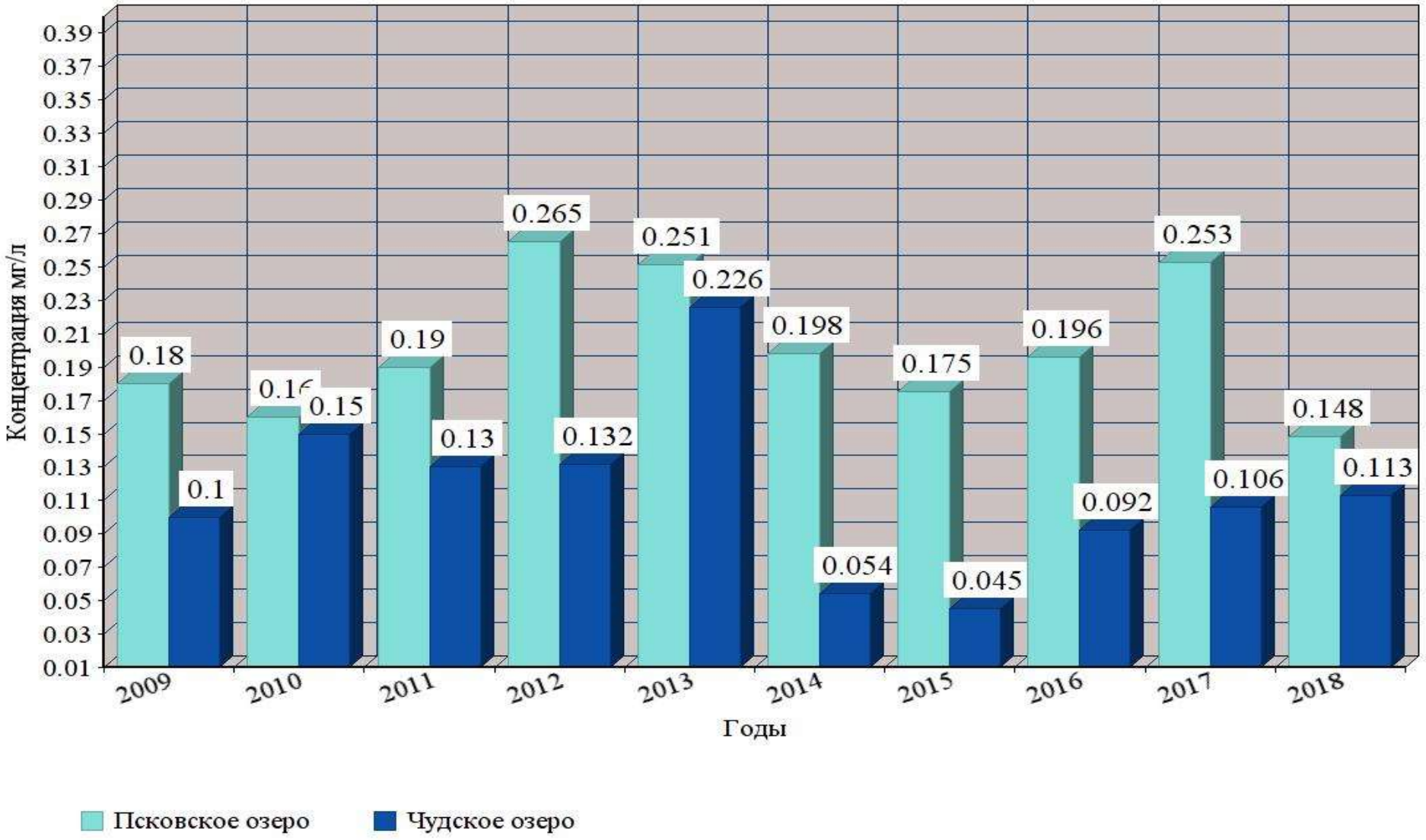
2017



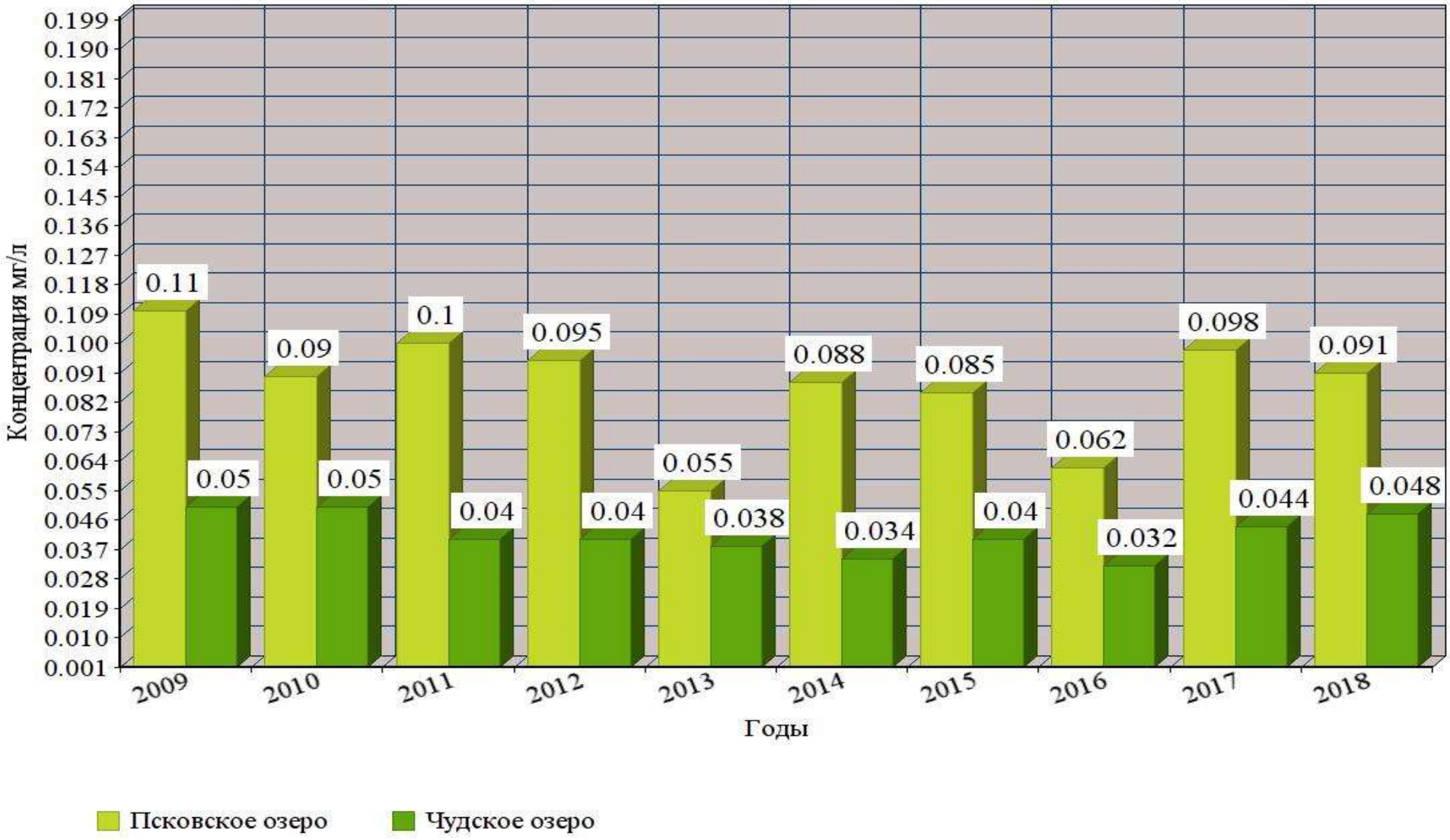
2018



Долговременная динамика концентрации азота нитратного



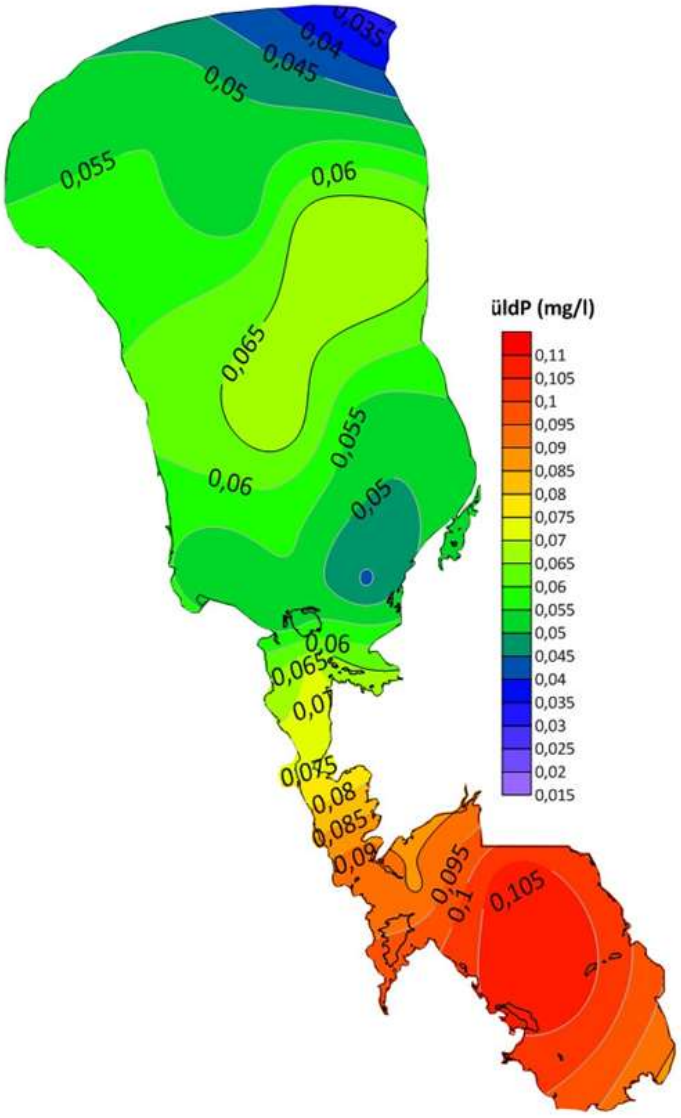
Долговременная динамика концентрации фосфора валового



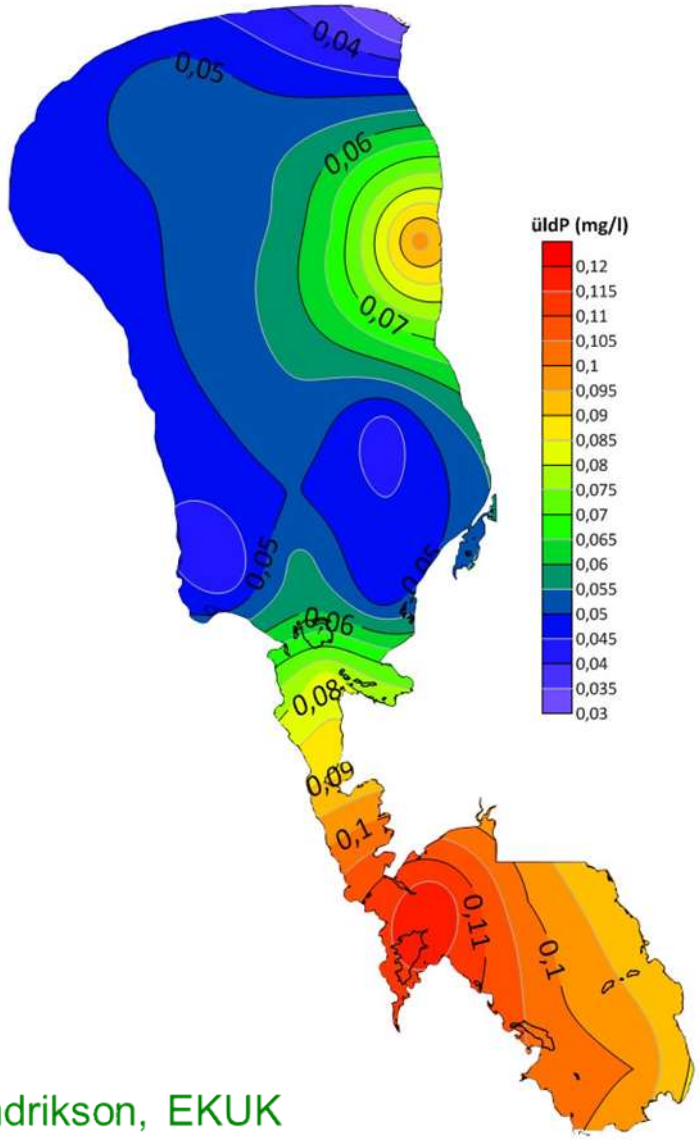
Üldfosfor augustis, pinnakiht

$P_{вал}$ в августе в поверхностом слое

2017

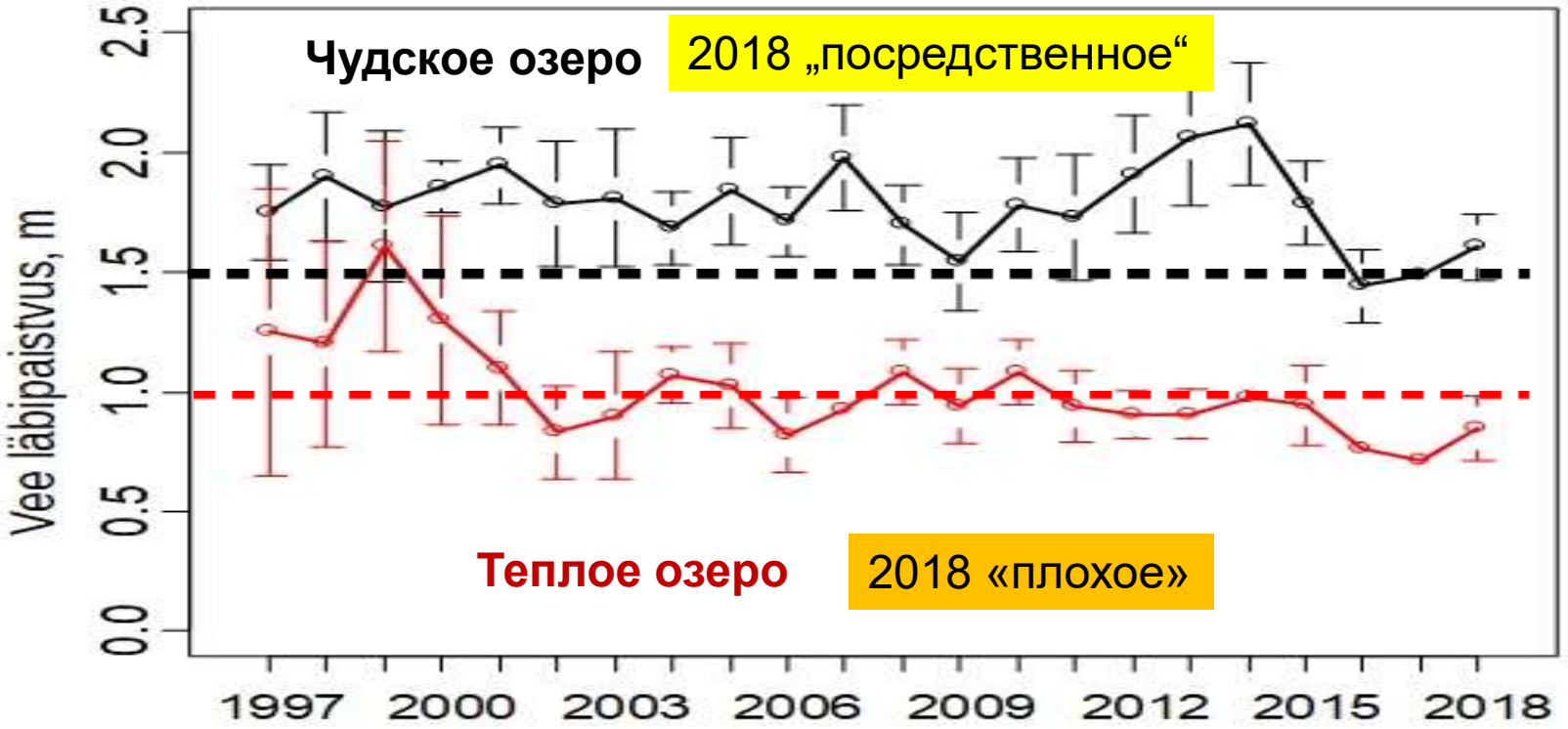


2018



Merike Hindrikson, EKUK

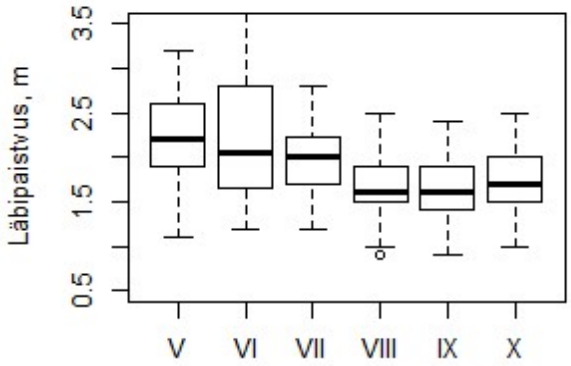
Läbipaistvuse pikaajaline dünaamika
Долговременная динамика прозрачности



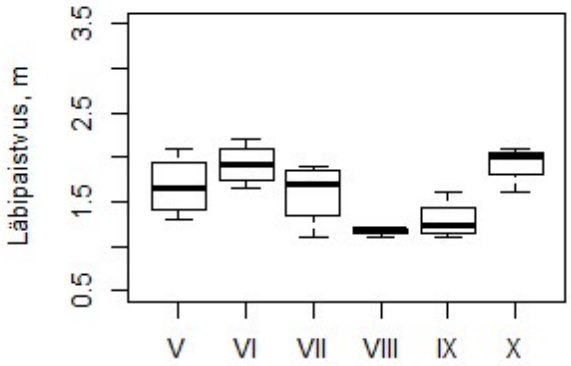
Средние с 95% доверительным интервалом
Пунктиры - начальный уровень посредственного

Vee läbipaistvus (Secchi)
Прозрачность воды

Чудское озеро
Suurjärv 1997-2017

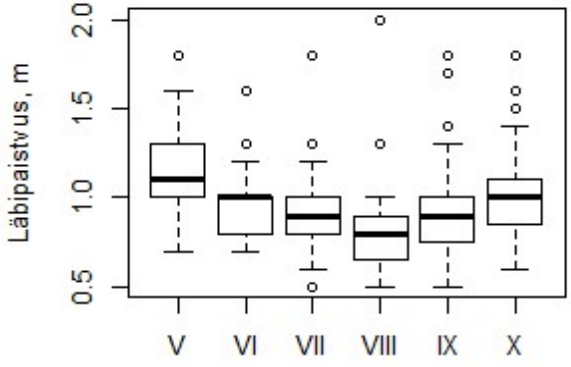


Чудское озеро
Suurjärv 2018

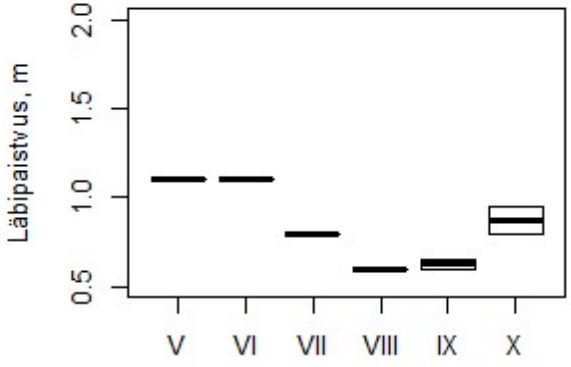


Mõlemas järveosas vähenes vee läbipaistvus varasemate aastatega võrreldes eriti augustis ja septembris

Теплое озеро
Lämmijärv 1997-2017



Теплое озеро
Lämmijärv 2018



В обеих частях озера прозрачность воды снизилась по сравнению с предыдущими годами, особенно в августе и сентябре

Talvise ühisekspeditsiooni tulemused 2019

Результаты совместных зимних исследований 2019

- ✓ Läbipaistvus oli kõigis järveosades talvisest keskmisest märkimisväärselt suurem
- ✓ Üldlämmastik on vähenenud kõigis järveosades võrreldes 2017. aastaga
- ✓ Võrreldes eelneva 15 aasta keskmisega oli 2019. aasta talvel zooplanktoni arvukus suurem, biomass väiksem
- ✓ Sinivetikate biomass Suurjärves oli keskmisest suurem

- ✓ Прозрачность воды была значительно больше долговременного среднего
- ✓ Конц $N_{вал}$ понизилась во всех частях озера по сравнению с 2017 годом, особенно в южных частях
- ✓ Численность зоопланктона выше среднего предыдущих 15 лет мониторинга, биомасса ниже (за искл. Псковского оз.)
- ✓ Биомасса сине-зелёных выше долговременного среднего в Чудском оз

Para-meeter	Ühik	Suurjärv (Чудское)		Muutus	Lämmijärv (Тёплое)		Muutus	Pihkva järv (Псковское)		Muutus
		2004-2017	2019		2004-2017	2019		2004-2017	2019	
TP	µg/l	22,5	26,3	↑	32,5	32	↓	39,9	41,3	↑
TN	µg/l	700	720	↑	1132	807	↓	1162	846	↓
Secchi	m	2,7	3,52	↑	1,5	2,58	↑	1,2	2,98	↑
Chl a	µg/l	3,3	2,19	↓	4,5	4,09	↓	3,3	0,64	↓
FBM	mg/l	0,71	0,44	↓	0,83	0,71	↓	0,60	0,20	↓
CY	mg/l	0,04	0,06	↑	0,08	0,03	↓	0,04	0,02	↓
ZA	is/l	20,0	33,9	↑	23,5	72,1	↑	13,7	47,2	↑
ZB	mg/l	0,080	0,039	↓	0,150	0,056	↓	0,08	0,08	

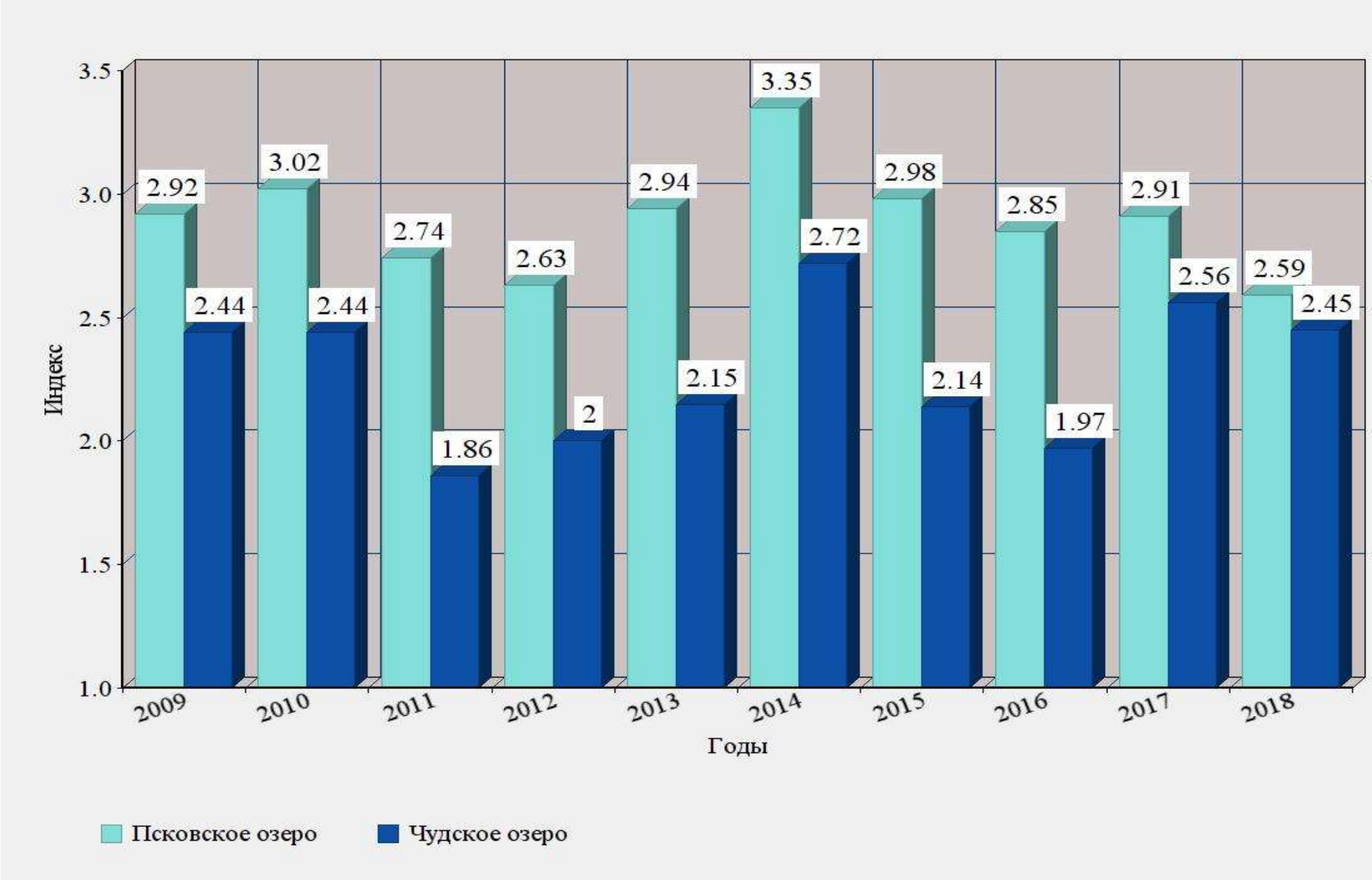
Ökoloogilise seisundi muutused kolmes järve osas augusti andmete põhjal
Экологическое состояние Чудского, Тёплого и Псковского озёр по данным августа согласно Эстонской классификации

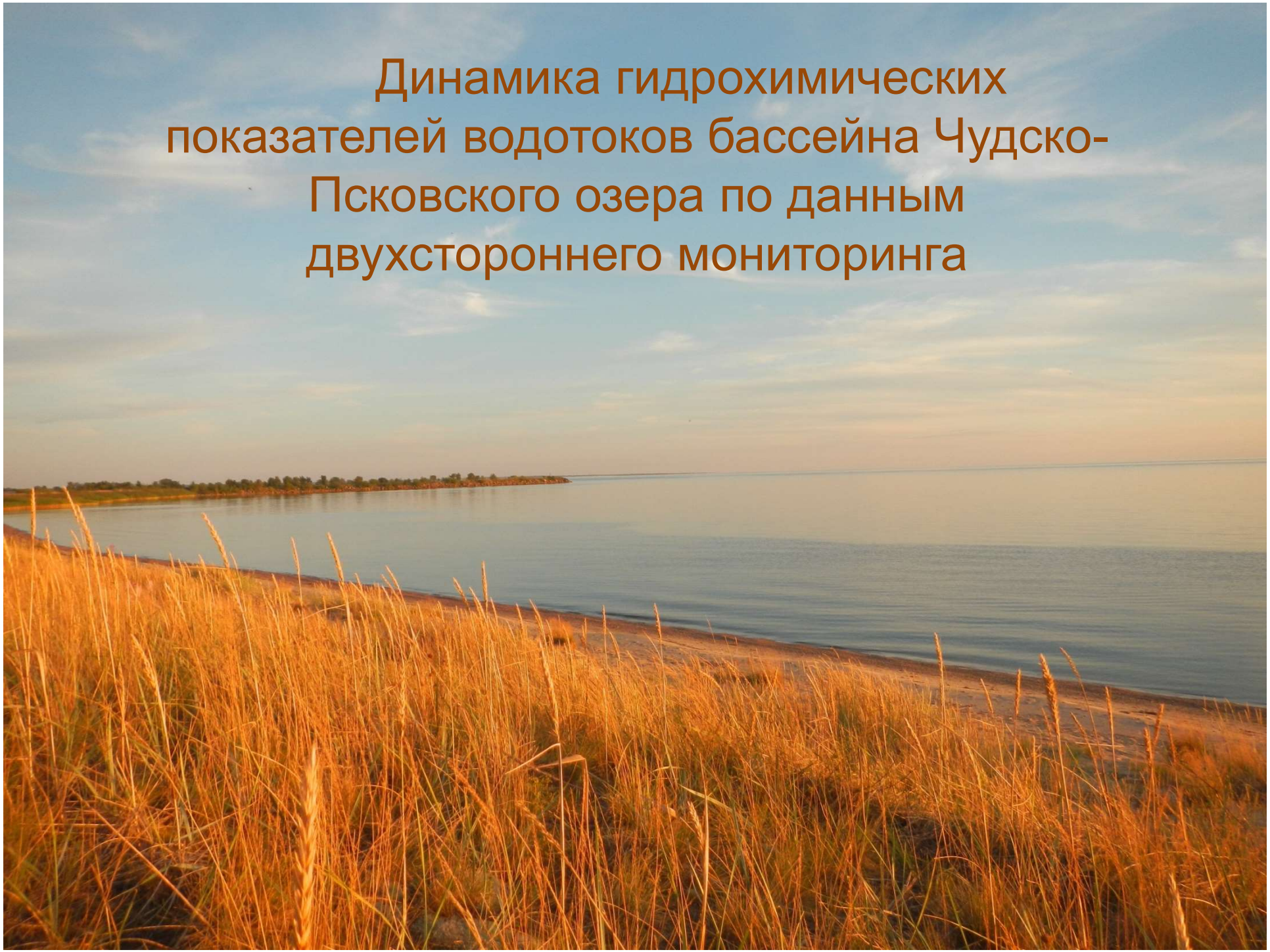
Näitaja	Ühik	Peipsi Suurjärv		Emajõe mõjuala		Lämmijärv		Pihkva järv	
		2003-2017	2018	2003-2017	2018	2003-2017	2018	2003-2017	2018
P_{tot}	µg/l	43,3	58,5	50,7	40,0	93,7	98,9	125,6	104,1
N_{tot}	µg/l	627	778	756	710	1010	660	1090	964
$N_{tot} : P_{tot}$		14,47	13,31	14,93	17,75	10,78	6,67	8,67	9,25
pH		8,43	8,58	8,59	8,50	8,66	8,50	8,66	8,92
Secchi	m	1,58	1,13	1,18	1,20	0,76	0,60	0,63	0,51
Chl *a*	µg/l	21,2	31,7	37,7	20,3	49,0	63,0	48,9	73,5
FBM	mg/l	6,36	10,85	9,48	9,38	17,40	18,59	15,71	29,68
CY	%	46,8	29,7	60,2	41,0	67,5	22,2	59,9	24,3

Peipsi kõigi osade seisund füüsikalis-keemiliste ja bioloogiliste näitajate põhjal ol 2018. a endiselt halb.
Vee-elustiku seisundit mõjutasid kõrge veetemperatuur ja madal veetase.

По данным августа 2018. г., итоговая оценка состояния всего озёрного комплекса по физ.-хим. и гидробиол. показателям «плохое».
Высокая температура и низкий уровень воды влияли на гидробиол. состояние

Оценка качества Чудско-Псковского озера по Российскому методу (индекс УКИЗВ)

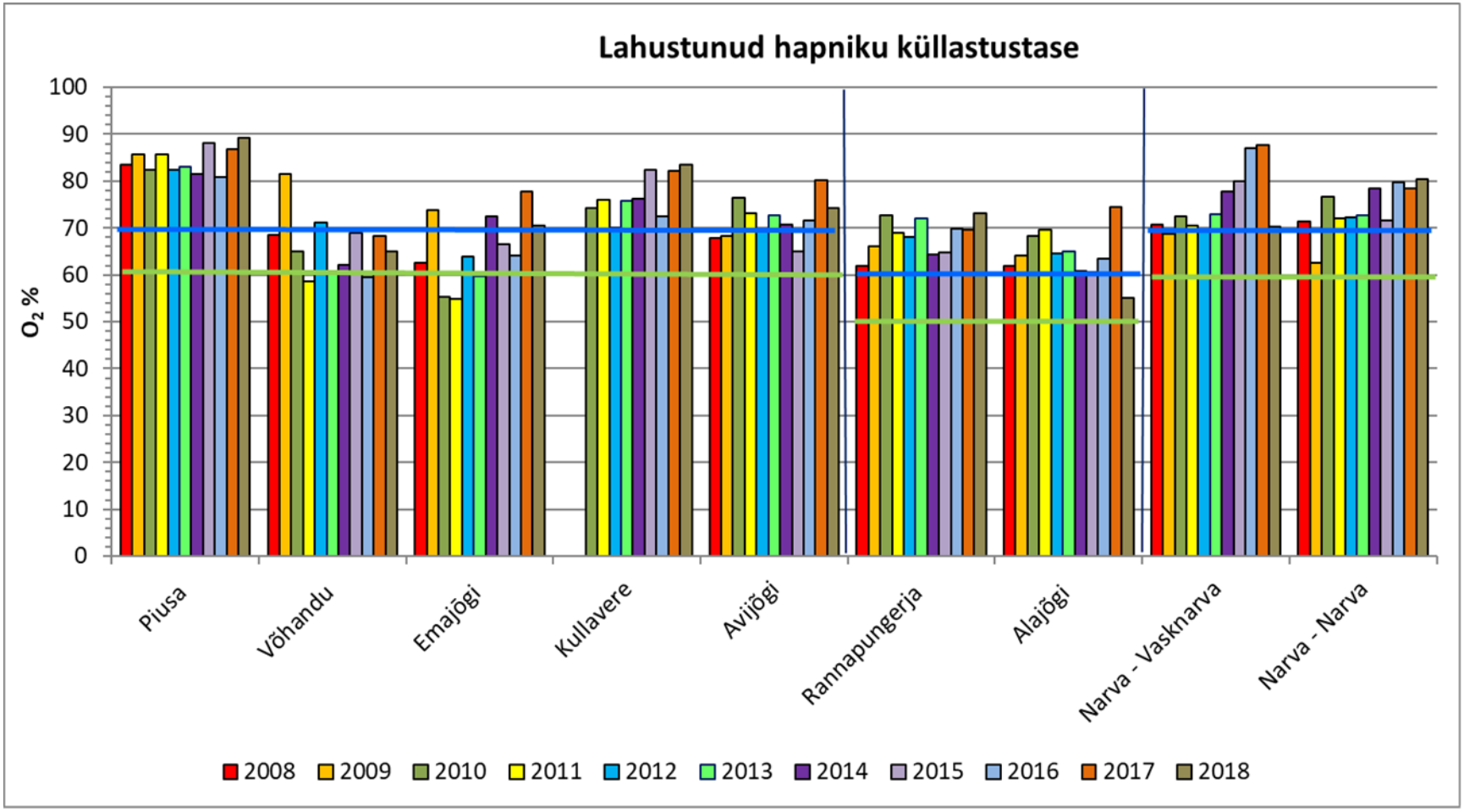




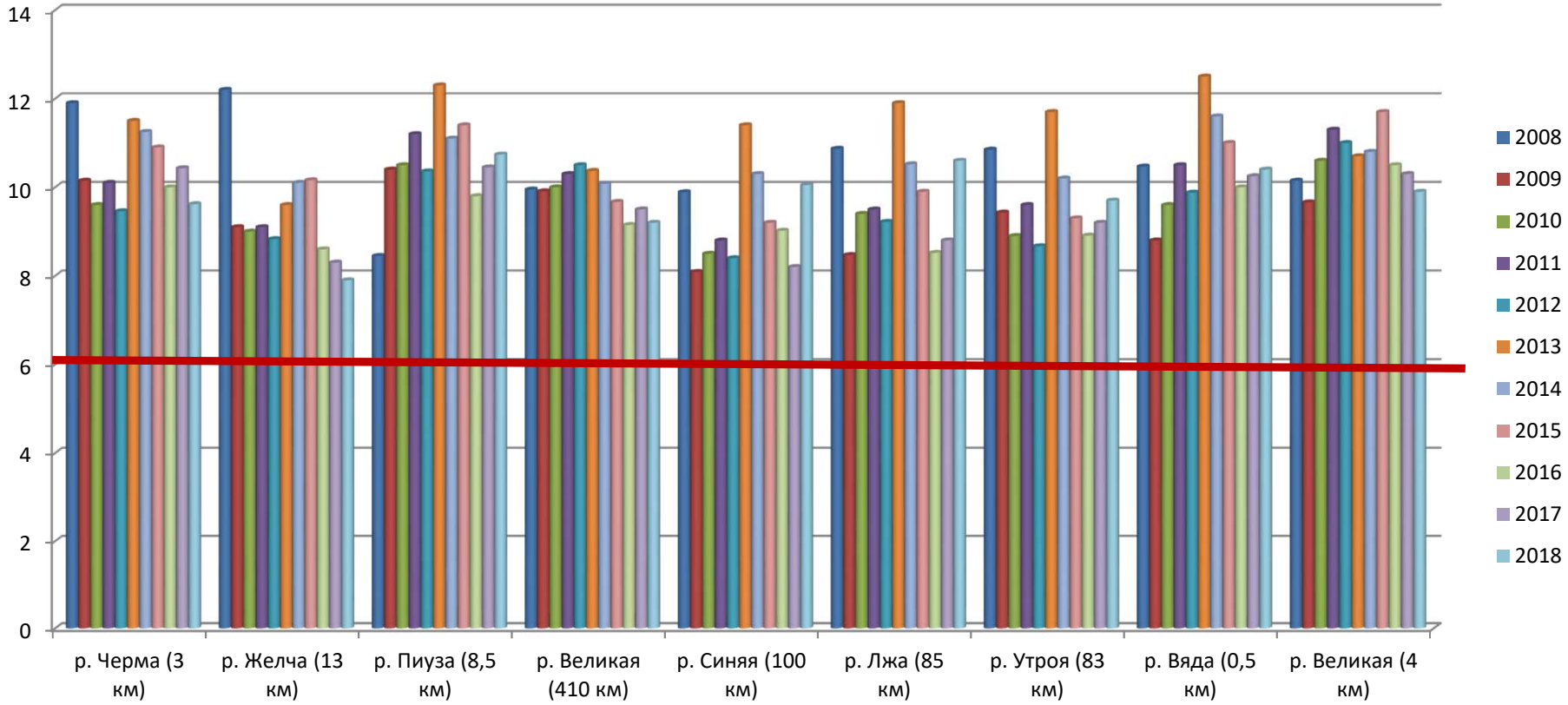
Динамика гидрохимических показателей водотоков бассейна Чудско-Псковского озера по данным двухстороннего мониторинга

10% lahustunud hapniku küllastustase (%) Peipsisse suubuvates jõgedes ja Narva jões 2007-2018

10% обеспеченности насыщения кислорода в реках впадающих в Чудское озеро и в реке Нарва 2007-2018



Динамика изменения среднегодовых концентраций растворенного кислорода (мг/дм^3) в 2008-2018гг.

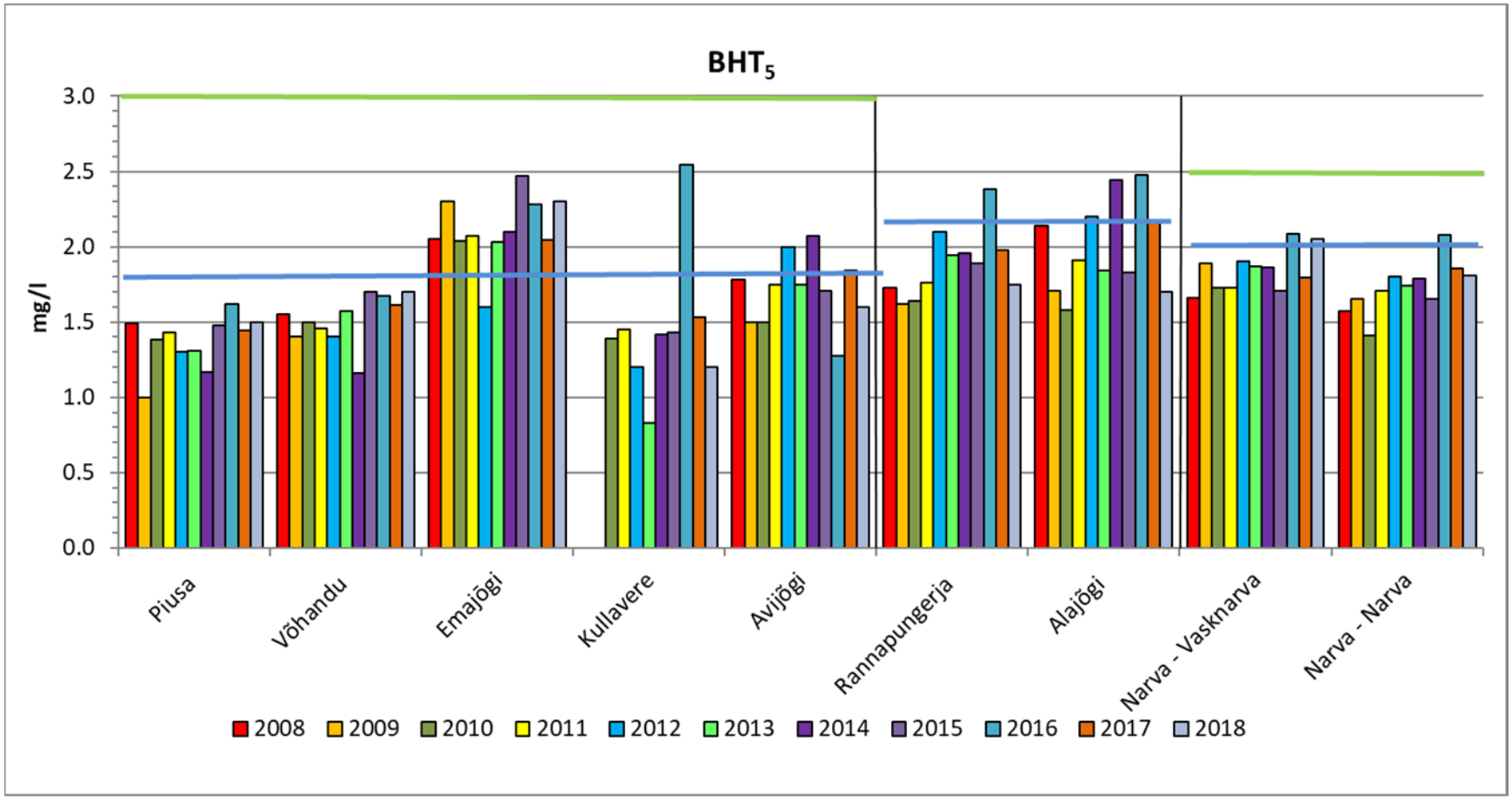


В соответствии с ПДК водных объектов рыбохозяйственного значения содержание растворенного кислорода должно быть не менее 4-6 мг/дм^3.

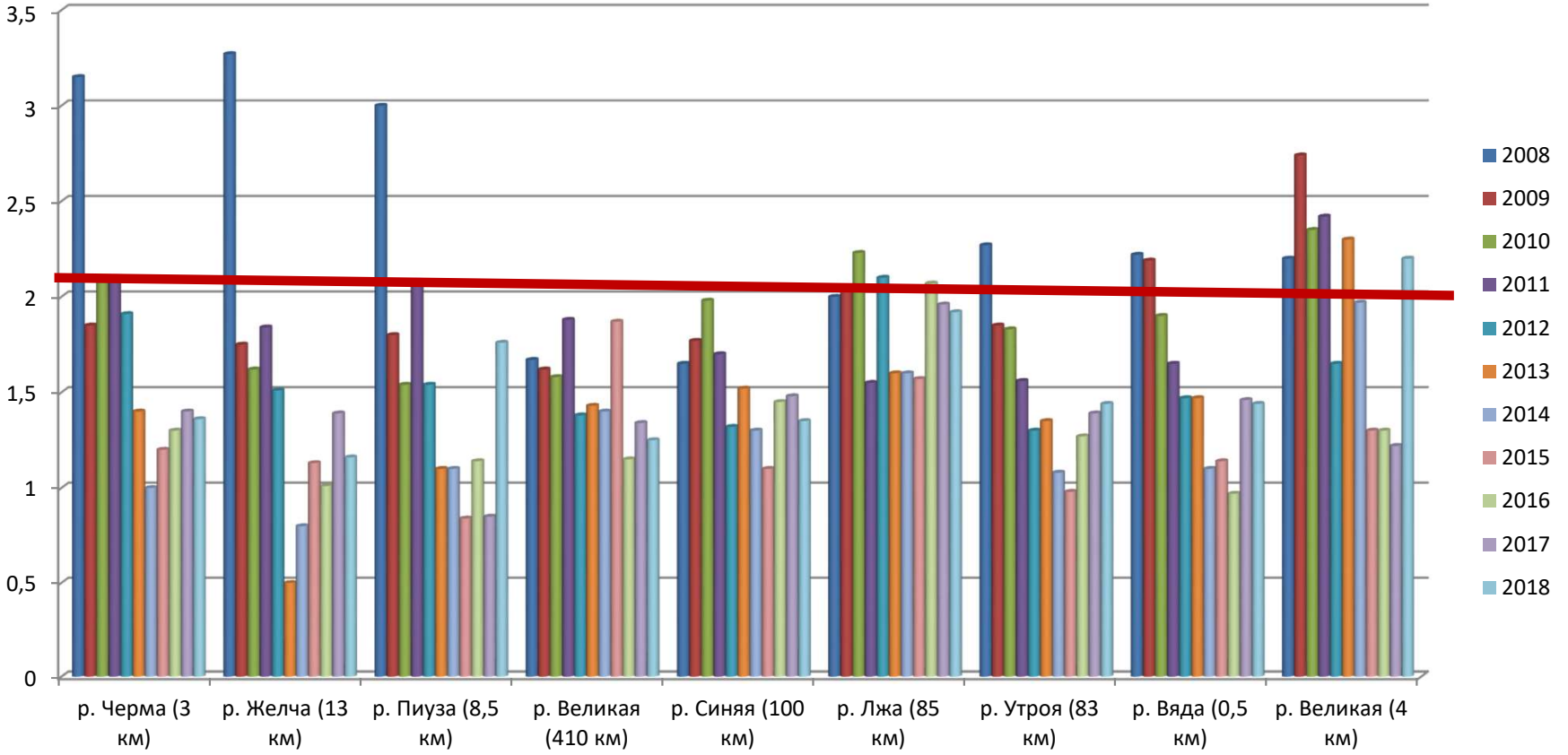
За 11-летний период содержание растворенного кислорода на всех пунктах наблюдений удовлетворительное.

Aastane keskmine BHT_5 sisaldus (mgO_2/l) Peipsisse suubuvates jõgedes ja Narva jões 2007-2018

Среднегодовое содержание $БПК_5$ ($мгO_2/л$) в реках впадающих в Чудское озеро и в реке Нарва 2007-2018

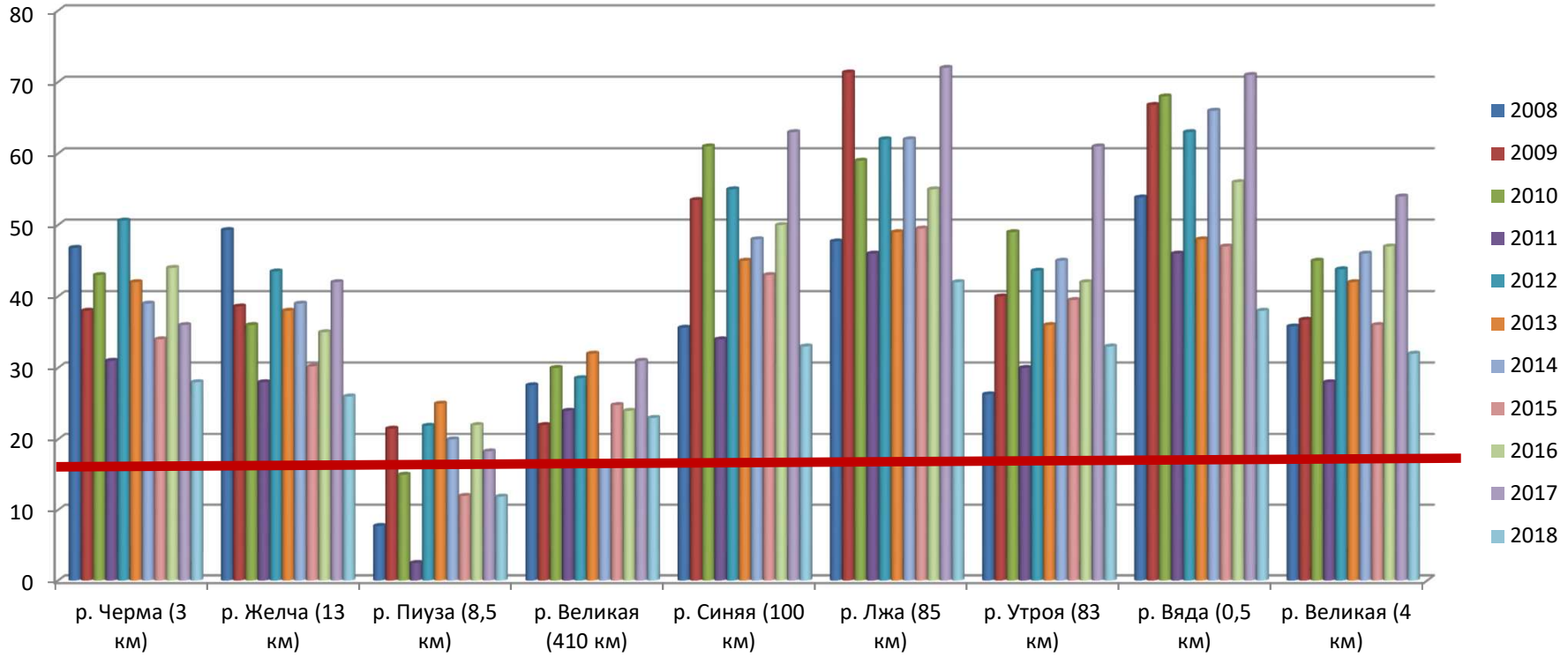


Динамика изменения среднегодовых концентраций $БПК_5$ ($мгО2/дм^3$) 2008 - 2018гг.



- ПДК по $БПК_5$ для рыбохозяйственных водоемов – 2,1 $мг/дм^3$.
- В целом обстановка по загрязненности вод легкоокисляемыми органическими веществами удовлетворительная, загрязненность сохраняется низкого уровня.

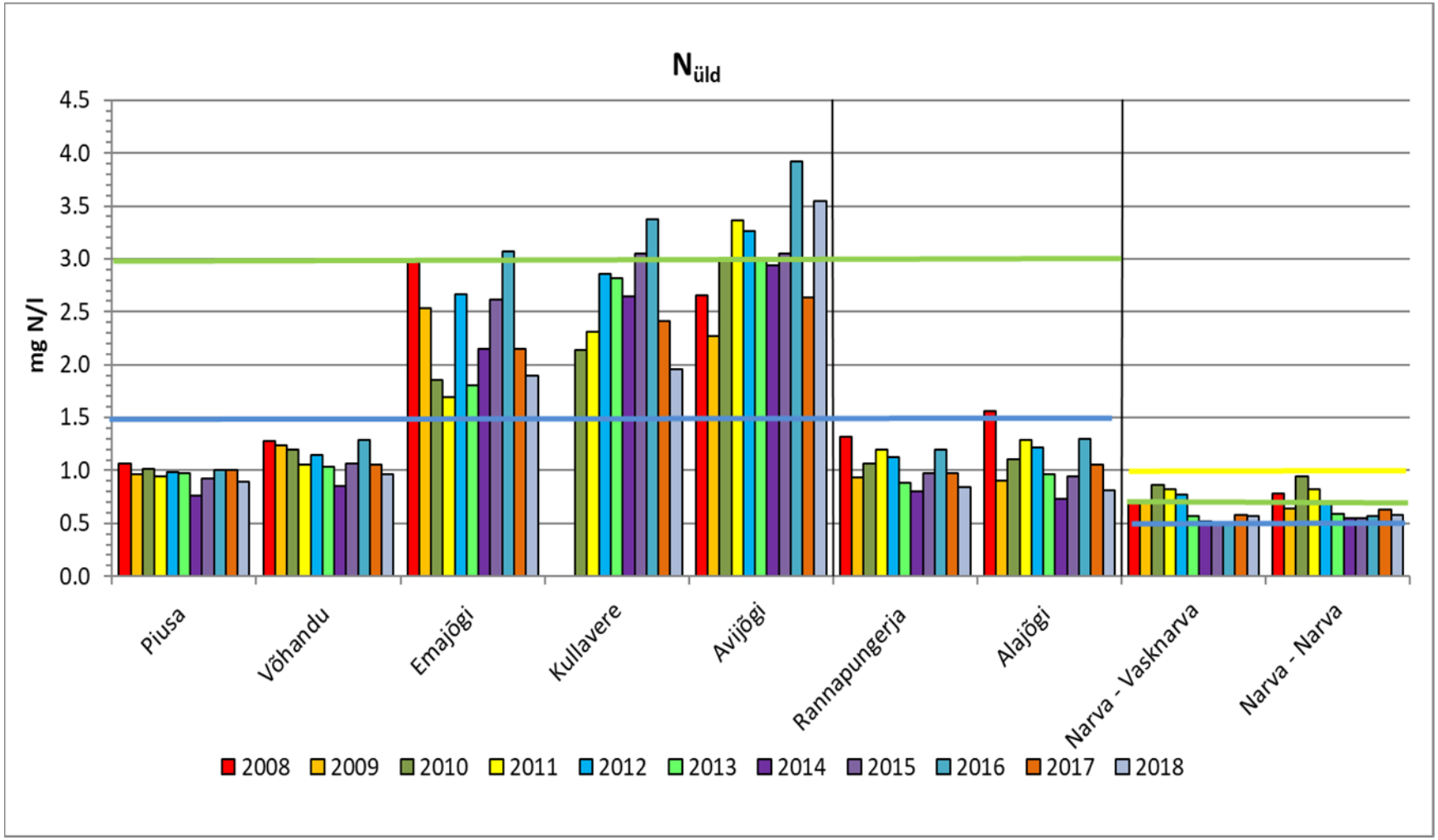
Динамика изменения среднегодовых концентраций ХПК (мг/дм³) 2008 - 2018гг.



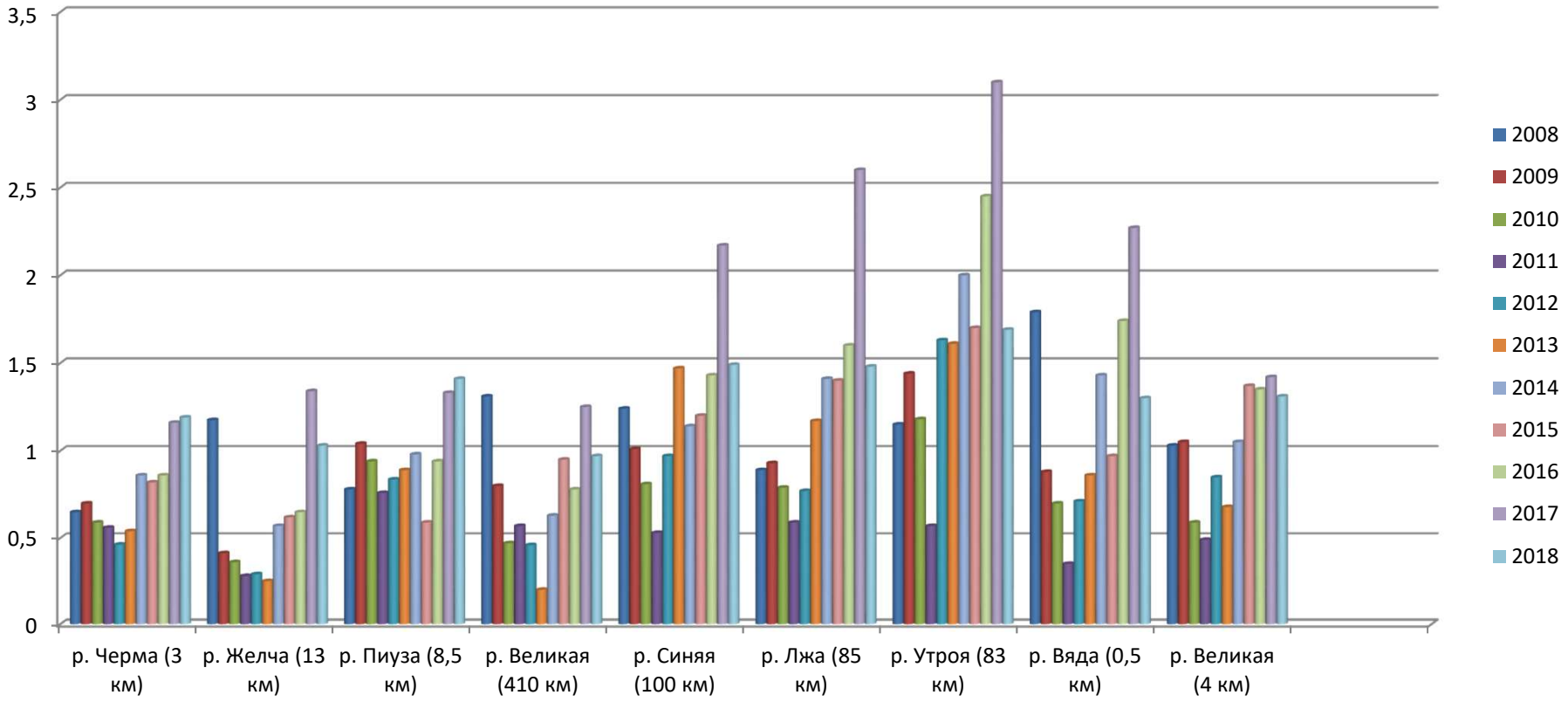
- ПДК по ХПК для рыбохозяйственных водоемов – 15,0 мг/дм³.
- На всех водных объектах в бассейне Чудско-Псковского озера наблюдаются превышения данного норматива по ХПК за весь наблюдаемый период. Наименьшие значения получены на р. Пиуза. Наибольшие на рр. Синяя, Лжа, Утроя и Вяда.

Aastane keskmine $N_{üld}$ sisaldus (mgN/l) Peipsisse suubuvates jõgedes ja Narva jões 2007-2018

Средне годовое содержание $N_{общ}$ (мгN/л) в реках впадающих в Чудское озеро и в реке Нарва 2007-2018



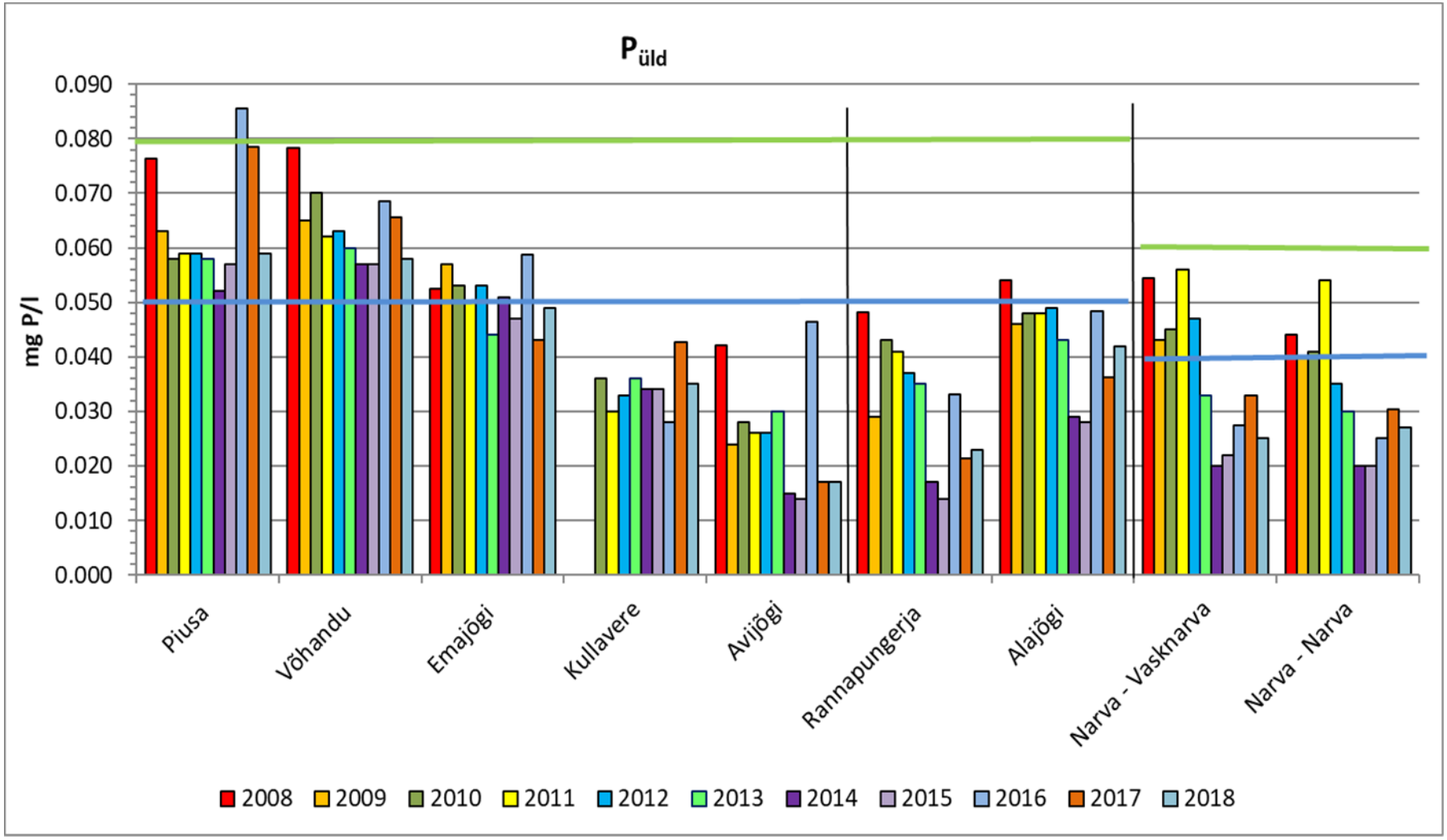
Динамика изменения среднегодовых концентраций общего азота (валового) (мг/дм^3) 2008 - 2018 гг.



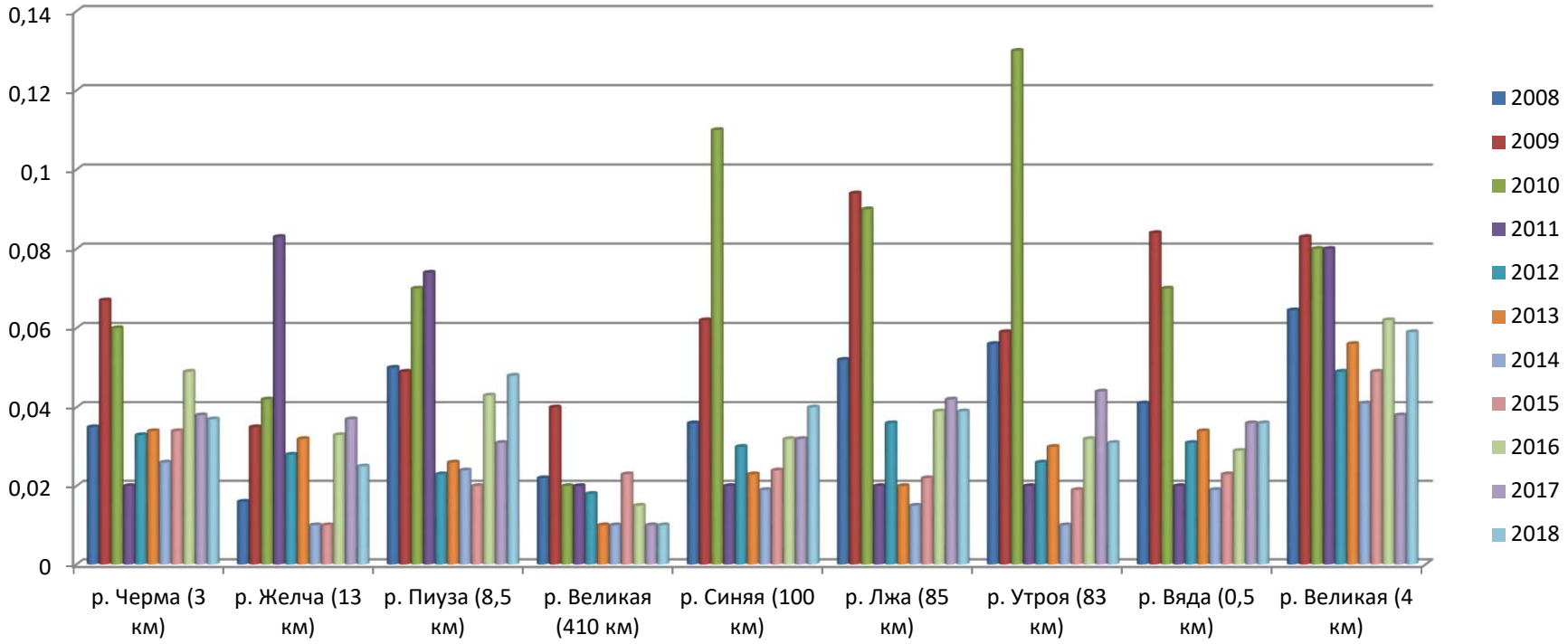
Среднегодовые концентрации азота общего (валового) довольно низкие, однако с 2011 года отмечается тенденция незначительного роста. Максимальные значения общего азота (в нефильтрованных пробах) были получены в 2017г. на рр. Синяя, Лжа, Утроя, Вяда.

Aastane keskmine $P_{üld}$ sisaldus (mgP/l) Peipsisse suubuvates jõgedes ja Narva jões 2007-2018

Средне годовое содержание $P_{общ}$- вал. (мгР/л) в реках впадающих в Чудское озеро и в реке Нарва 2007-2018



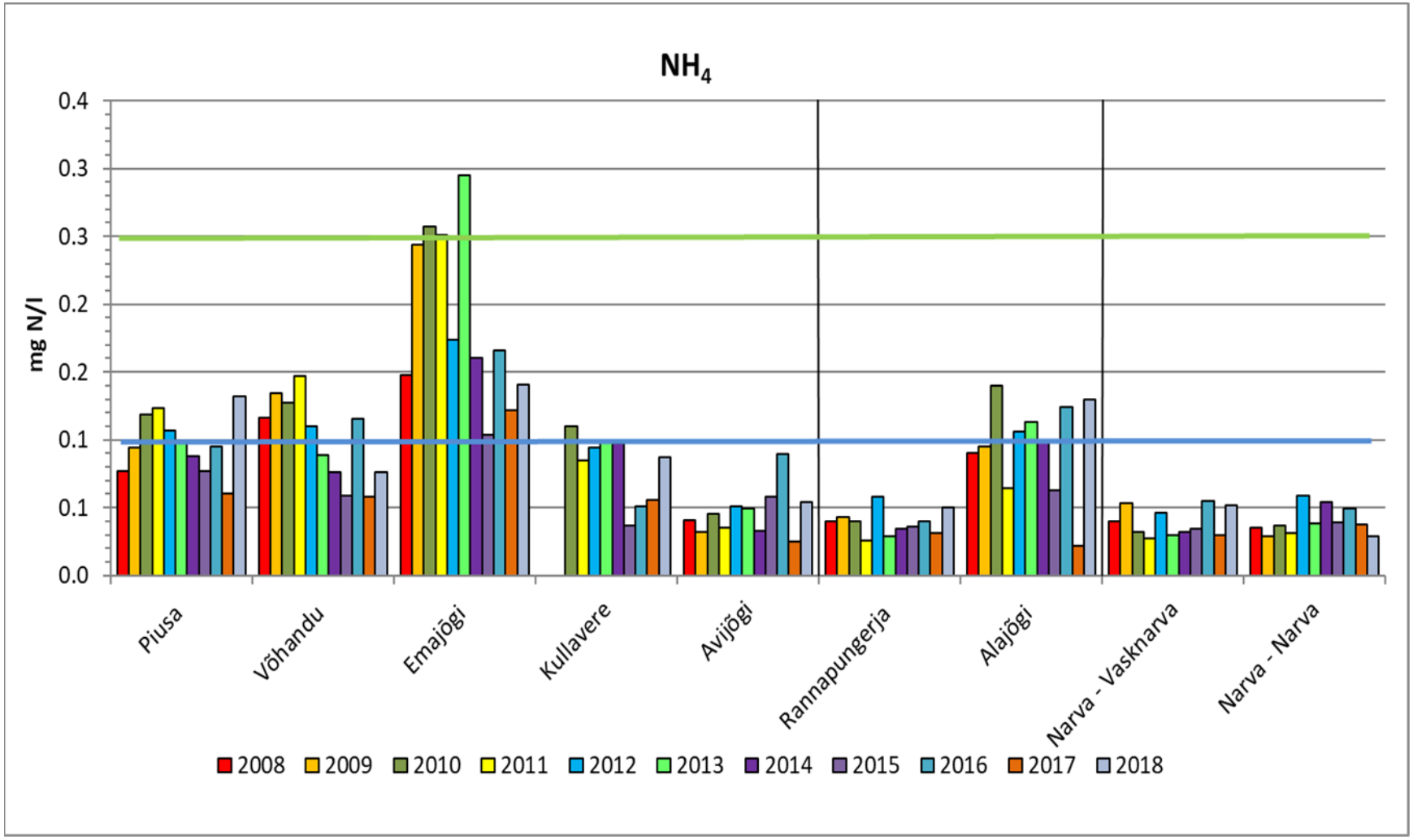
Динамика изменения среднегодовых концентраций общего фосфора (валового) (мг/дм^3) 2008 - 2018 гг.



- Концентрации общего фосфора (минерального и органического) в незагрязненных или слабо загрязненных природных водах может составлять тысячные или сотые доли, очень редко десятые доли мг/дм^3 . Значения могут изменяется от **0,005 до 0,2 мг/дм^3.**
- На постах наблюдений ФГУ «Псковводхоз» сренегодовые значения колебались в среднем от 0,02 до 0,13 мг/дм3 (р.Утроя, 2010 год).
- Максимальные значения получены на р. Великой в устье, что говорит о повышении антропогенной нагрузки от истока р. Великой к устью.

Aastane 90% NH_4 sisaldus (mgN/l) Peipsisse suubuvates jõgedes ja Narva jões 2007-2018

Годовое 90% содержание NH_4 (мгN/л) в реках впадающих в Чудское озеро и в реке Нарва 2007-2018

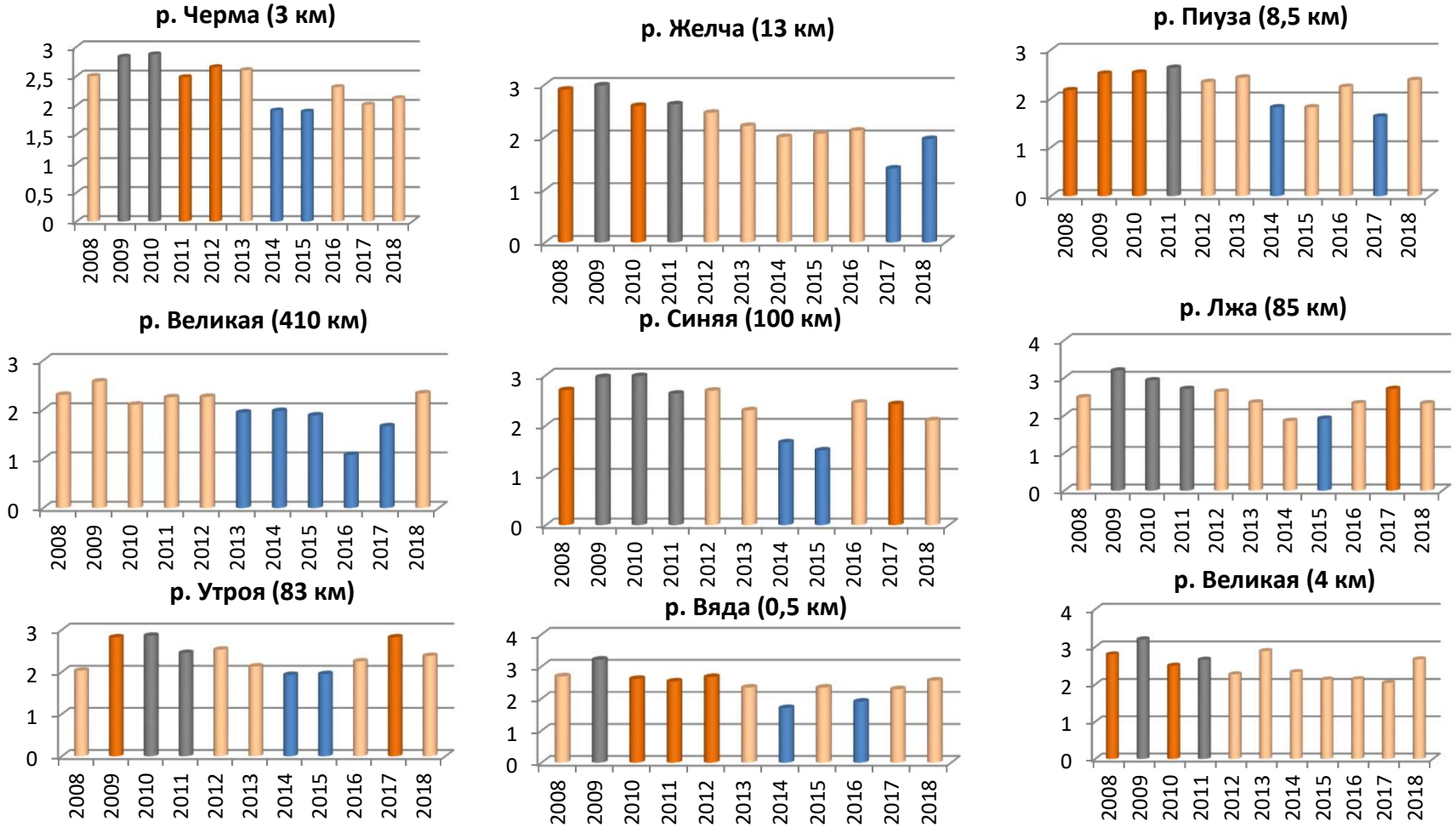


Veekvaliteedi klassid Peipsisse suubuvates jõgedes ja Narva jões 2018.a.
Классы качества воды в реках, впадающих в Чудское озеро и в реке Нарва 2018 г.

Lävendi ID	Seirejõgi-Lävend	Tüüp	O2%	BHT_5	NH_4	N-üld	P-üld	pH	Üld-seisund
			%	mgO2/l	mgN/l	mg/l	mg/l		
1	Piusa - Värska-Saatse mnt.	2B	89.3	1.5	0.132	0.89	0.059	7.62	23
4	Võhandu - Räpinast allav.	3B	65.0	1.7	0.076	0.96	0.058	7.52	23
66	Võhandu - Kärgula	1B	85.4	0.9	0.032	0.84	0.033	7.65	25
11	Emajõgi – Rannu-Jõesuu	3B	105.7	2.5	0.065	1.07	0.036	7.92	24
12	Emajõgi - Kvissental	3B	78.2	2.0	0.087	1.62	0.047	7.73	23
13	Emajõgi - Kavastu	3B	70.4	2.3	0.141	1.90	0.049	7.68	22
24	Ahja –Kiidjärve*	2B	93.0	3.0 1,5	0.332 0,067	1.27	0.089 0,056	7.75	20 22
25	Ahja -Lääniste	2B	88.1	1.1	0.089	1.22	0.055	7.51	24
27	Avijõgi - Mulgi	2B	74.2	1.6	0.054	3.55	0.017	7.77	23
30	Alajõgi - Griini Alajõe	2A	55.0	1.70	0.13	0.81	0.042	7.19	23
31	Narva - Vasknarva	IV	70.2	2.05	0.052	0.57	0.025	7.94	23
32	Narva - Narva	IV	80.4	1.81	0.029	0.58	0.027	7.99	24
67	Kullavere - Tartu Mustvee mnt sild	2B	83.5	1.2	0.087	1.96	0.035	7.76	24
68	Rannapungerja - Lemnaku	2A	73.1	1.75	0.05	0.84	0.023	7.55	25

*eemaldatud üksikud kõrged tulemused aprillis 2018

УКИЗВ водных объектов в бассейне Чудско-Псковского озера 2008-2018/гг.



Содержание хлорофилла «а» мкг/л в Псковском и Чудском озерах в 2013 - 2018 гг.

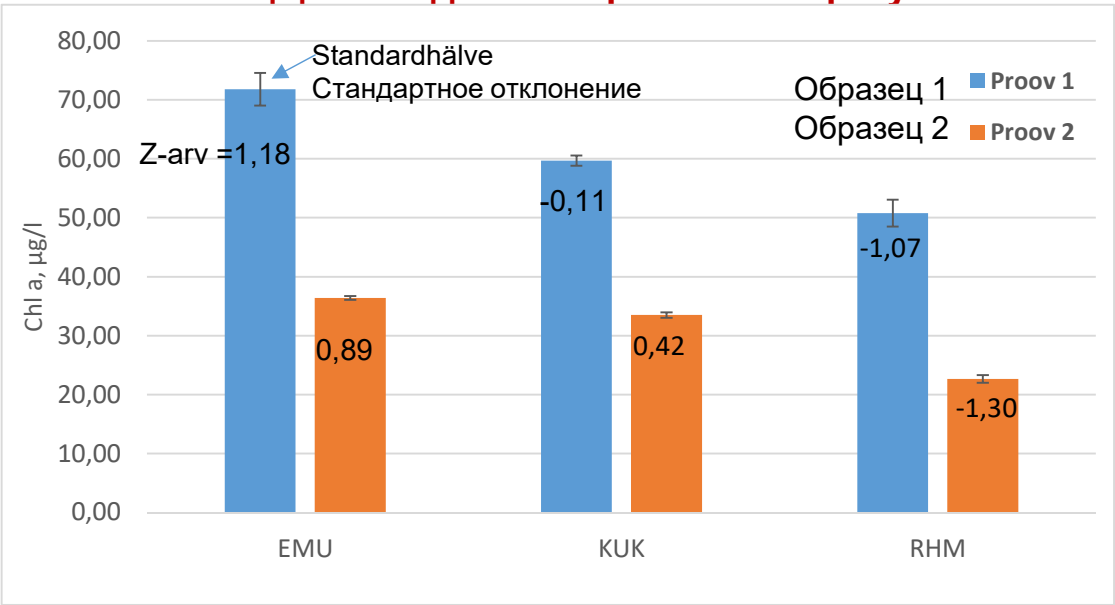
В среднем в 2018 г. концентрация хлорофилла «а» в Чудско-Псковском озере была в 1,5 раза выше прошлогоднего значения и максимальной за весь период наблюдения.

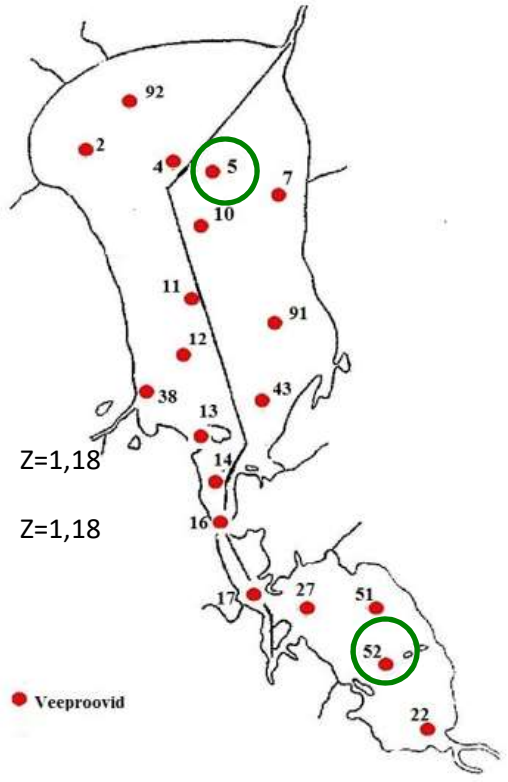
Результаты интеркалибрации

- Proovid 1 ja 2 Peipsi Vene poolelt (vastavalt punktid 5 ja 52)
- Proovivõtt 15.-16. augustil, 3 korduses
- Analüüsipäev 28.08.2018

- Образцы 1 и 2 с Российской стороны Чудского озера (5 и 52 соответственно)
- Отбор проб воды 15-16 августа, в трёх повторах
- День проведения анализов 28.08.2018

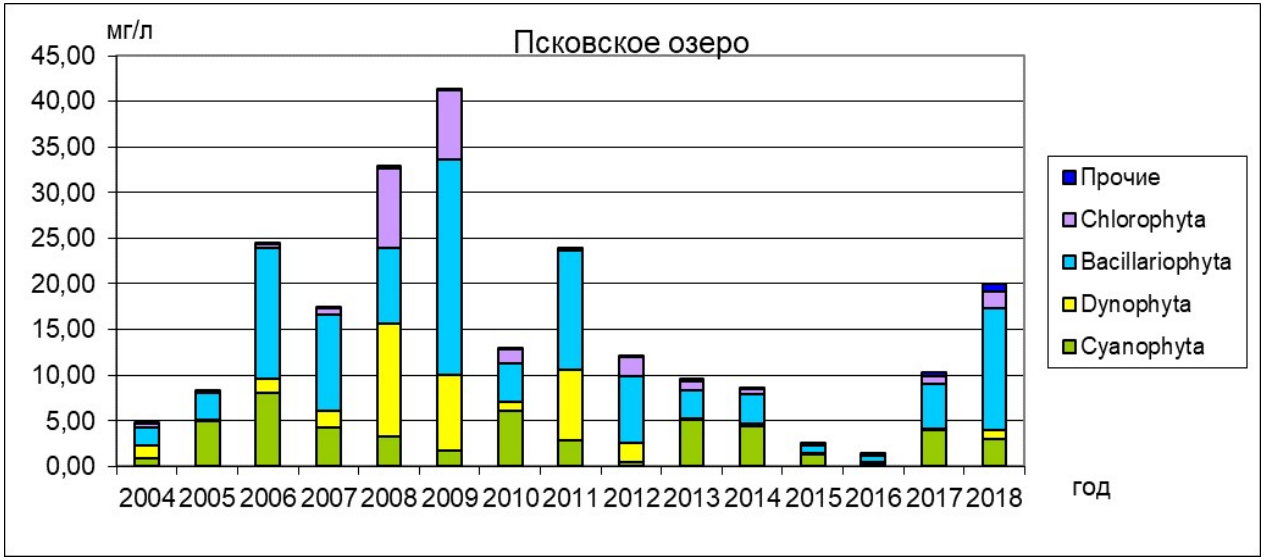
|z| ≤ 2 Rahuldav tulemus
|z| ≤ 2 Удовлетворительный результат

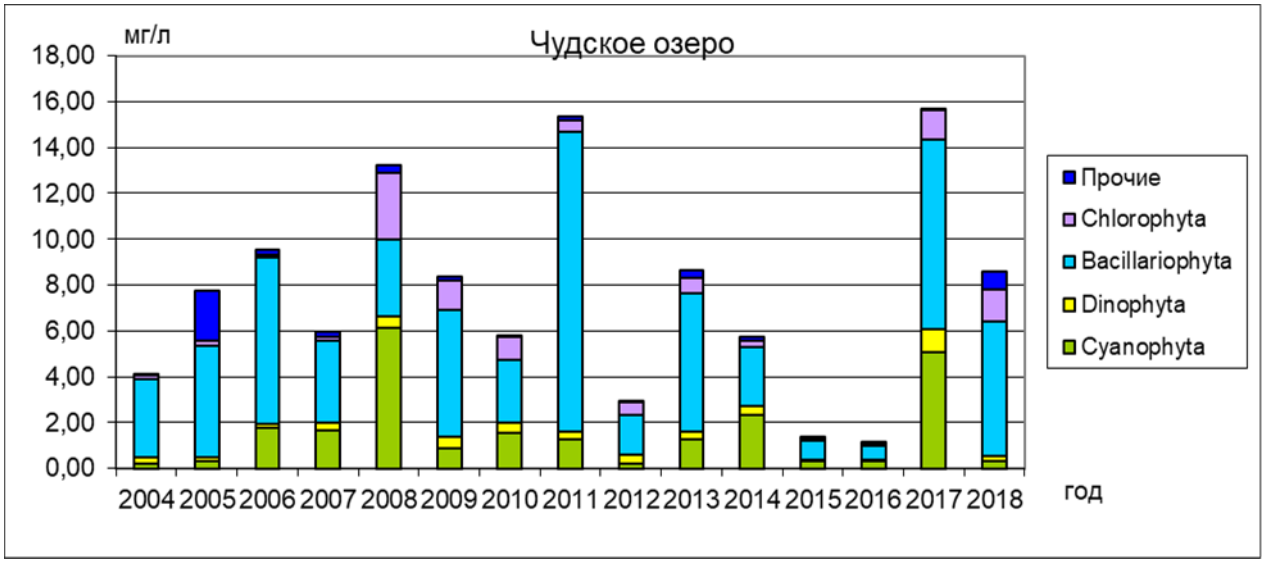




- Лаборатория гидробиологии ФГБУ Северо-Западное УГМС Росгидромета (RHM)
- Центр Лимнологий Эстонского Университета Естественных Наук (EMU)
- Эстонский Центр Исследований Окружающей Среды (KUK)

Динамика средней биомассы фитопланктона и составляющих её основных групп в Псковском и Чудском озерах, 2004-2018 гг.

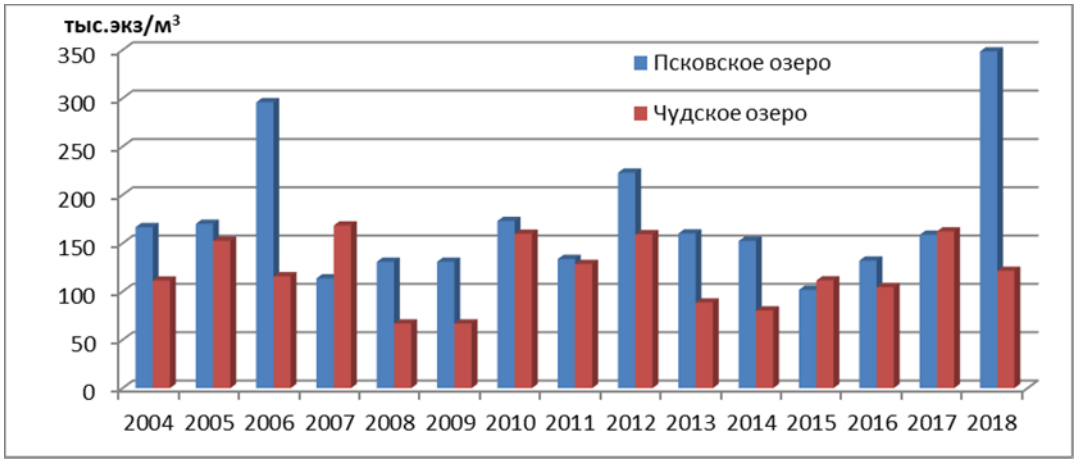


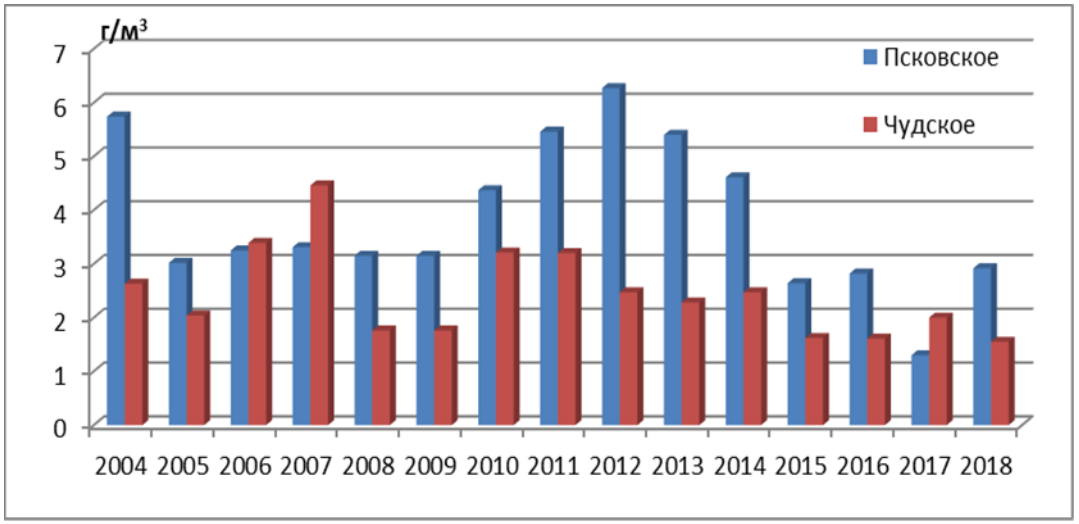


К доминантным видам относились зеленые, диатомовые и сине-зеленые.

Средняя биомасса фитопланктона за вегетационный период 2018 г. по акватории Чудско-Псковского озера соответствует среднемноголетним данным.

Динамика численности и биомассы мезозоопланктона Чудско-Псковского озера, 2004-2018 гг.

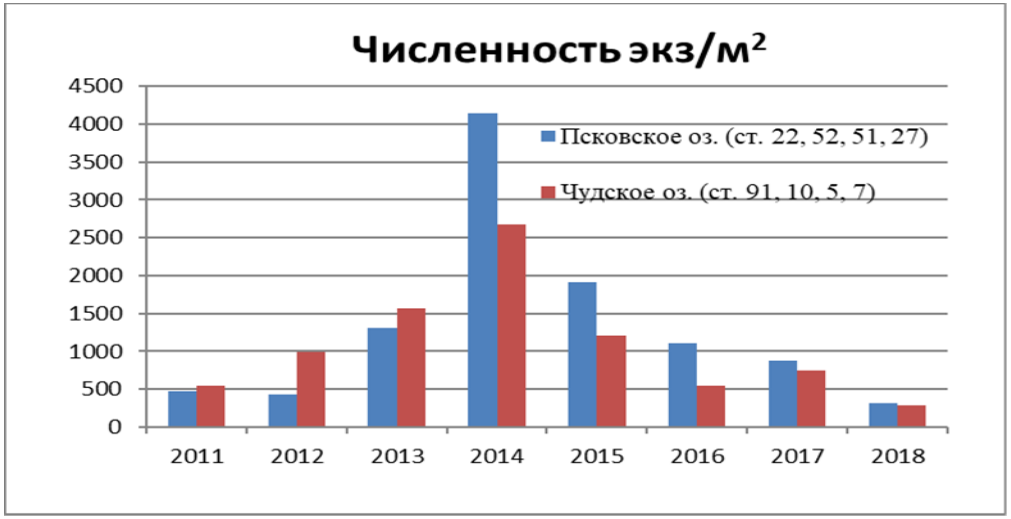


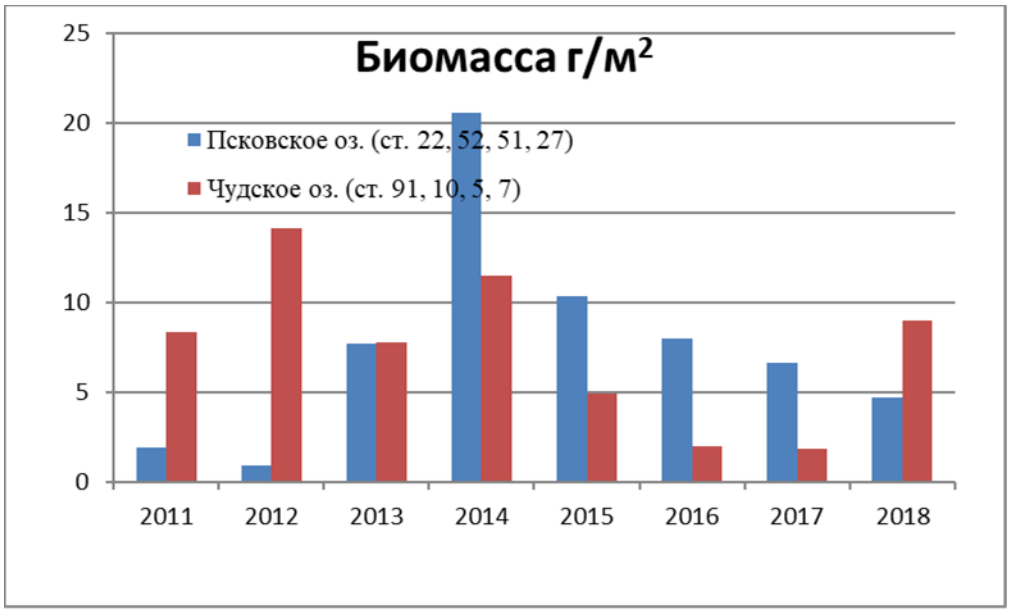


Средняя биомасса мезозоопланктона Чудско-Псковского озера в 2018 г. близка к показателям 2015-2016 гг.

Основная роль в создании биомассы в Чудско-Псковском озере в период наблюдений 2018 года принадлежала ракообразным (Cladocera и Copepoda).

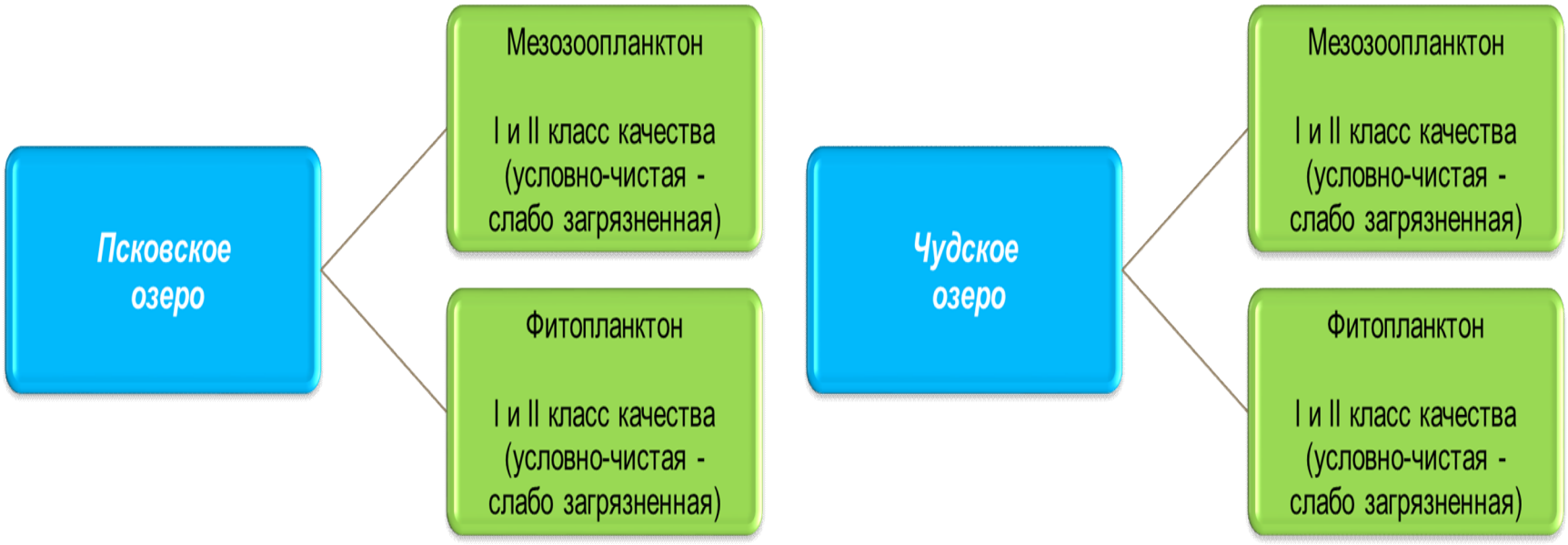
Динамика численности и биомассы макрозообентоса Чудско-Псковского озера, 2004-2018 гг.





Средне сезонная величина численности и биомассы макрозообентоса Псковского и Чудского озер в 2018 г., лежат в диапазоне среднемноголетних наблюдений данных величин.

Качество вод по гидробиологическим показателям в 2018 г.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!