

Исследование и анализ многолетней динамики изменения качества воды в озере Щучье и прогнозирование будущих изменений



Выполнила ученица 10 класса
ГБОУ Лицей №281
Байдак Вероника Сергеевна

Научный руководитель
Аспирант ВШТЭ СПбГУПТД
Барххуев Халид Османович

Санкт-Петербург
2024

Цель и задачи

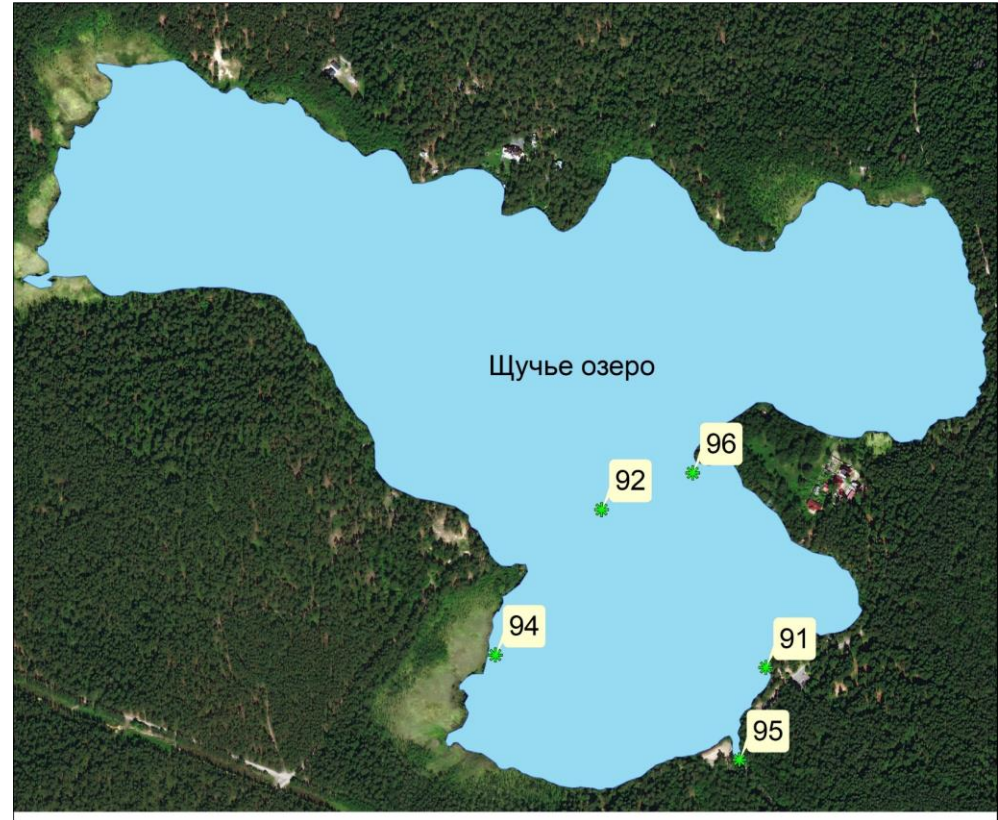
Цель работы: Исследовать экологическое состояние Щучьего озера и по результатам многолетних исследований выполнить прогноз изменений в водоеме.

Задачи:

1. Отобрать пробы воды;
2. Определить значения pH и нитратов с помощью потенциометрического метода анализа;
3. Проанализировать полученные результаты с помощью ГИС;
4. Спрогнозировать изменение экологического состояния водоёма по многолетним данным;
5. Определить источники загрязнения воды;
6. Предложить методы минимизации загрязнений;
7. Сделать выводы о полученных результатах.

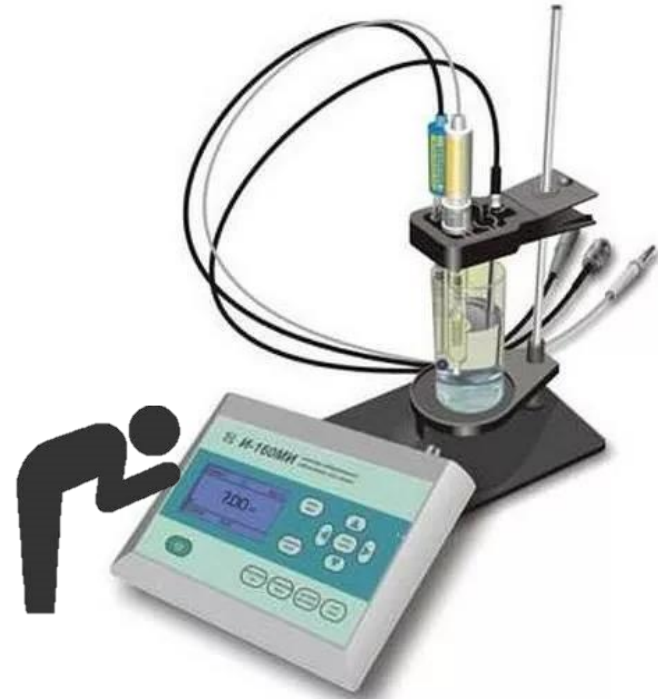
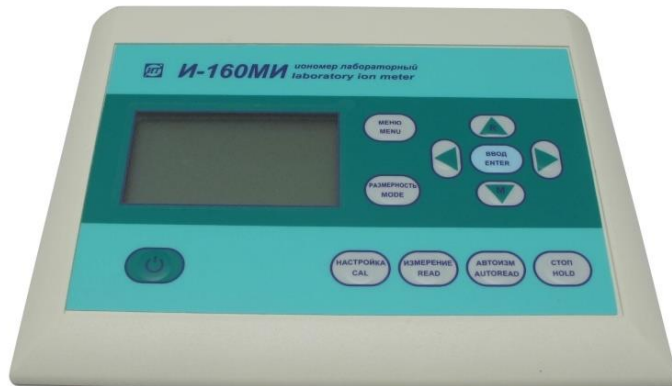
Отбор проб воды

В ходе проведения научно-исследовательской работы были обработаны 7 проб из Щучьего озера. Вода была отобрана в пластиковые бутылки с плотно закрывающимися крышками и хранилась в прохладном, тёмном месте, без доступа кислорода.



Проведение измерений

Для проведения измерений был использован лабораторный **иономер И-160МИ**, предназначенный для прямого и косвенного потенциометрического измерения активности ионов водорода (рН), активности и концентрации других ионов.



Нитраты – это соли азотной кислоты, содержащие однозарядный анион NO_3^- (мг/л).

pH – отрицательный десятичный логарифм концентрации катионов водорода.



pH=0	Электролит в свинцовых аккумуляторах
pH=1	Желудочный сок
pH=2	Лимонный сок
pH=3	Апельсиновый сок
pH=4	Кислотный дождь, кока-кола
pH=5	Кофе, моча
pH=6	Молоко
pH=7	Чистая вода, слюна, кровь, лимфа
pH=8	Морская вода
pH=9	Пищевая сода, мыло
pH=10	Взвесь магнезии
pH=11	Нашатырный спирт
pH=12	Мыльная вода
pH=13	Отбеливатель
pH=14	Жидкость для прочистки сточных труб

Вред нитратов для организма



повышается количество метгемоглобина, влекущего кислородное голодание;



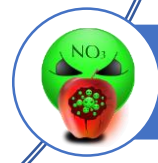
понижается уровень гемоглобина, что ведет к развитию заболеваний сердечно-сосудистой системы;



частыми становятся головные боли, тошнота, мигрени;



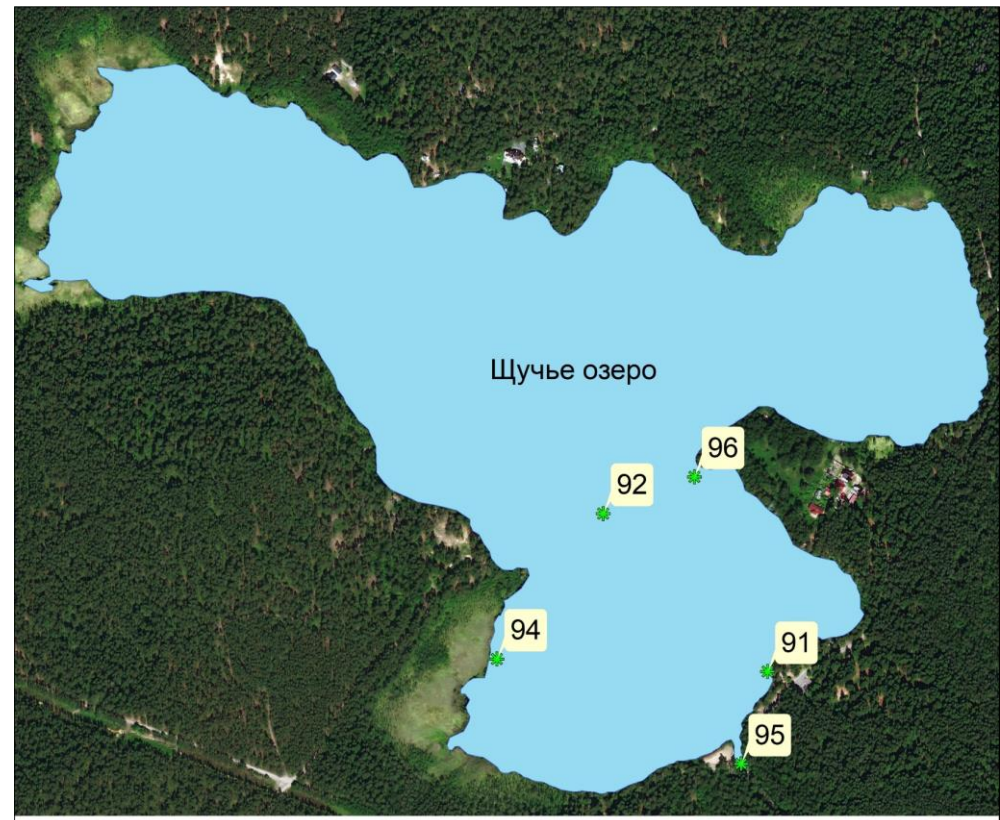
нарушается работа Желудочно- Кишечного Тракта;



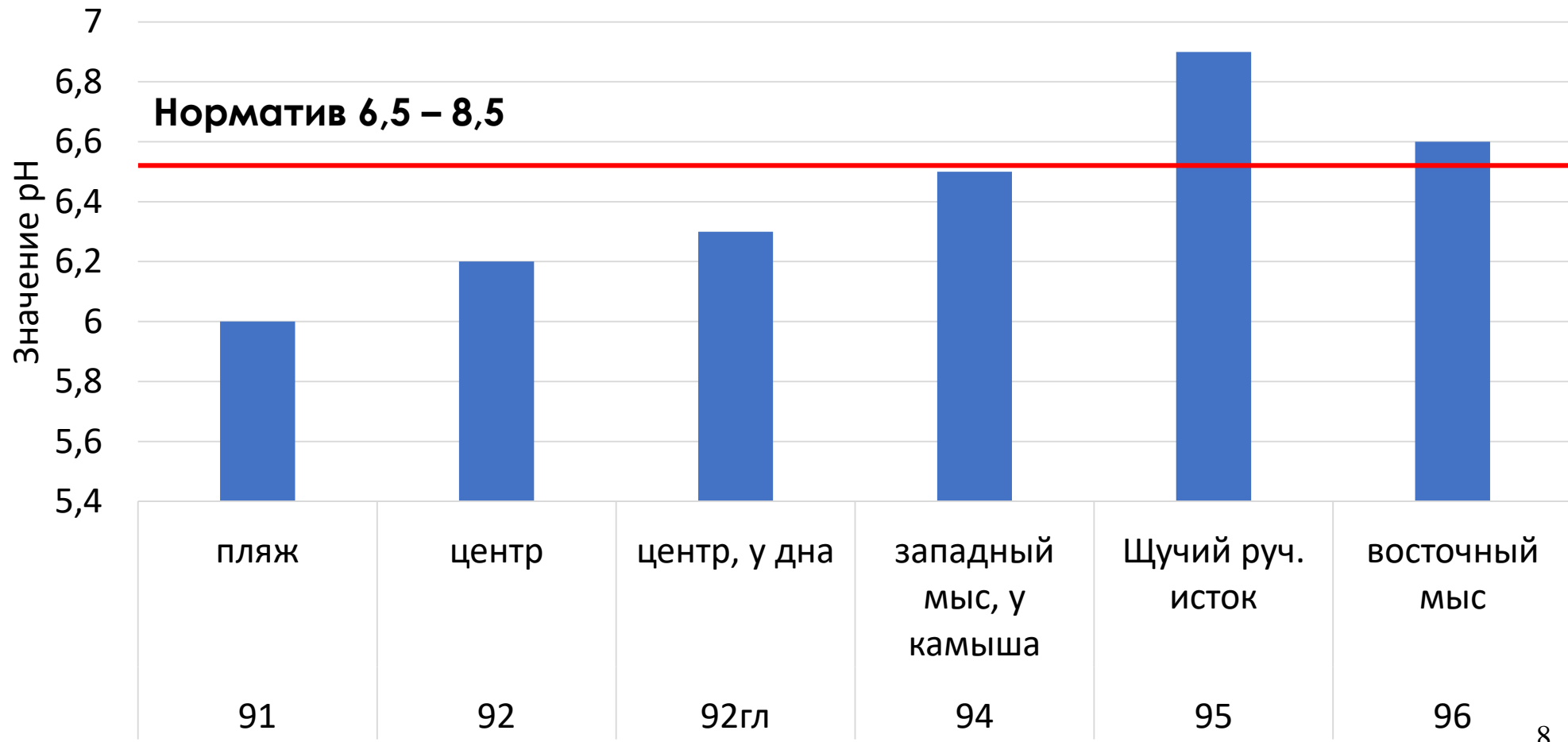
сбои в обменных процессах

Результаты анализа проб воды

№ пробы	Показатели	pH иономер	NO ³⁻
	Ед. измер.	ед.pH	мг/л
	Место отбора / ПДК	6,5-8,5	40
91	пляж	6	7,4
92	центр	6,2	6,8
92гл	центр, у дна	6,3	6,6
94	западный мыс, у камыша	6,5	2,1
95	исток	6,9	4,1
96	восточный мыс	6,6	5,6



Водородный показатель

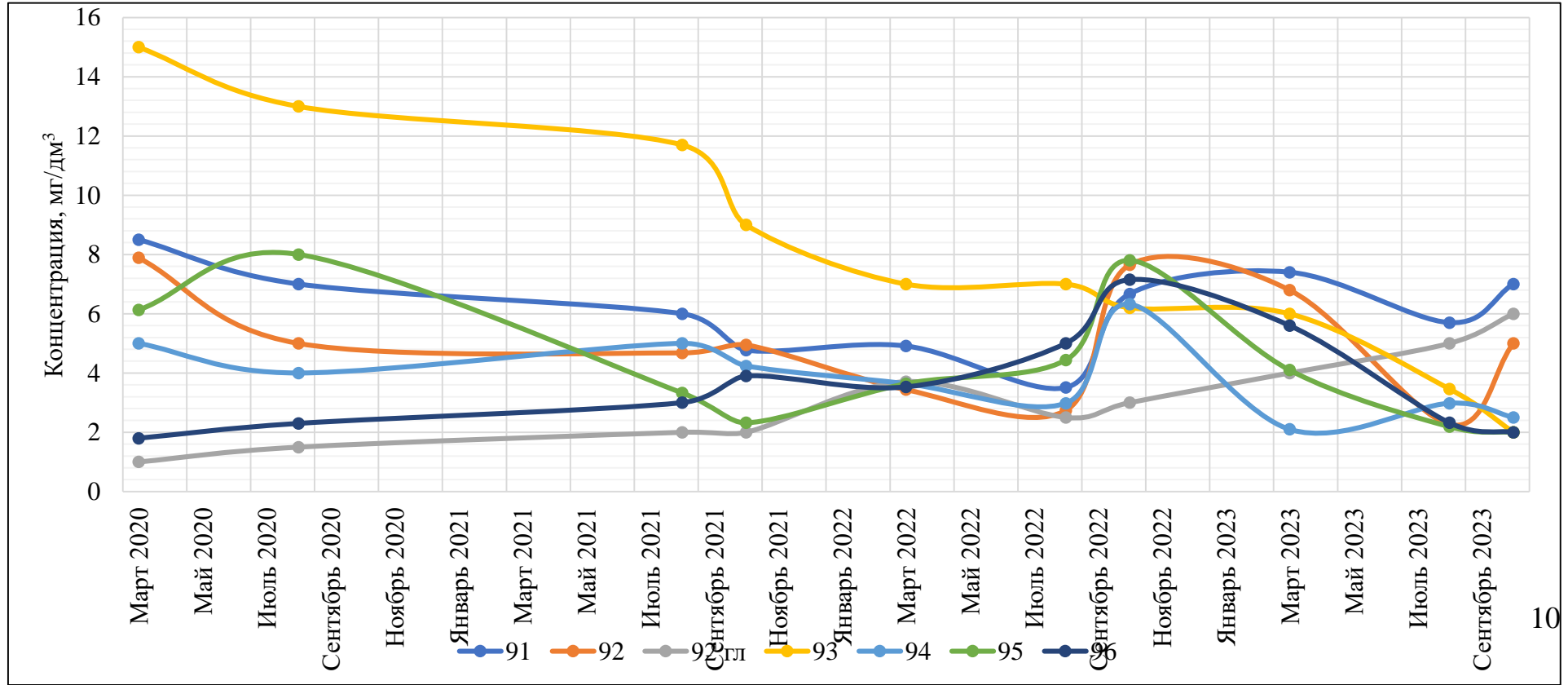


Нитраты

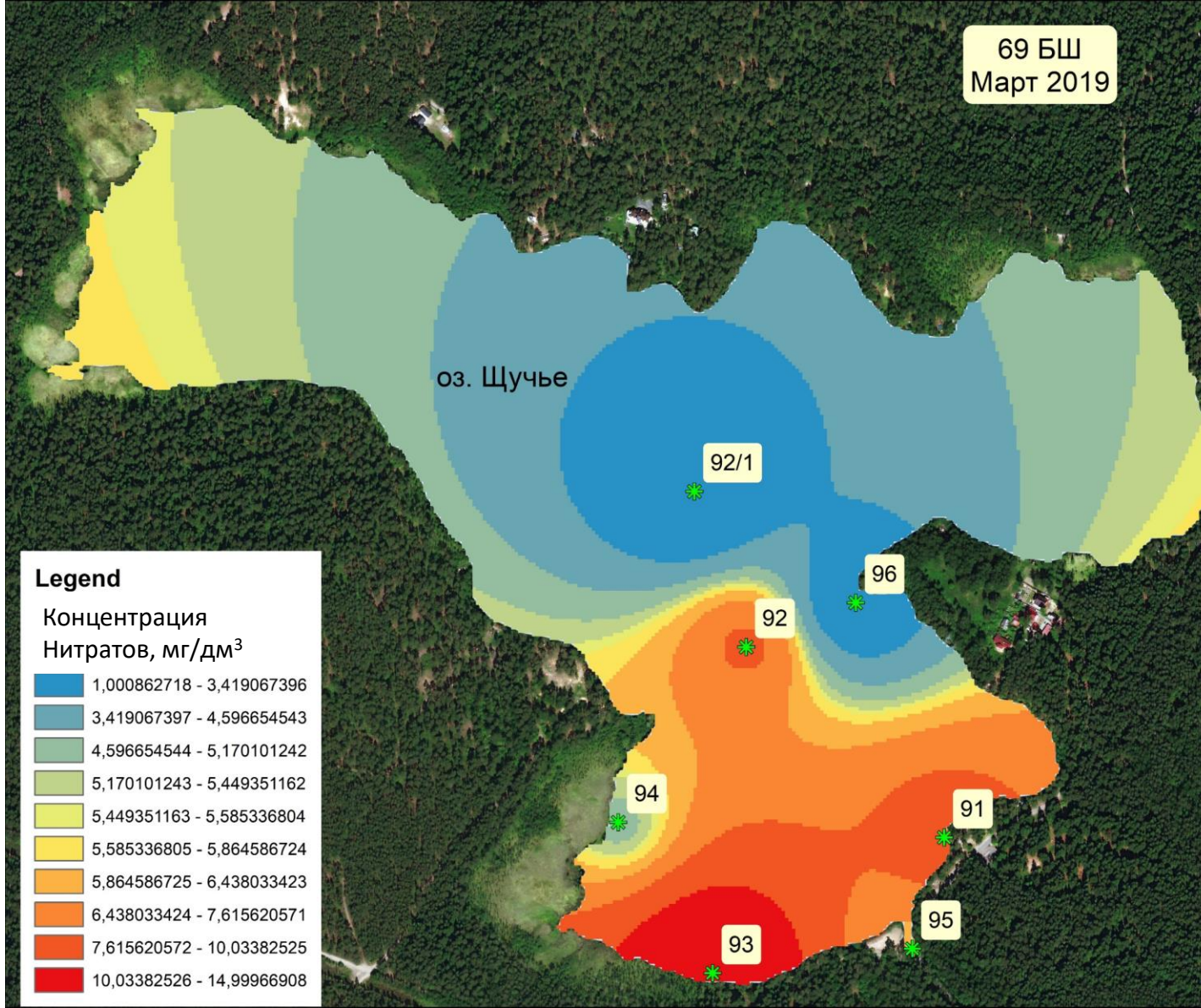
Норматив 40 мг/дм³



Анализ динамики изменения концентрации Нитратов в Щучьем озере



69 БШ
Март 2019



Legend

Концентрация
Нитратов, мг/дм³

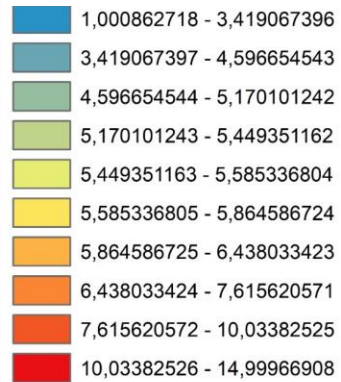
	1,000862718 - 3,419067396
	3,419067397 - 4,596654543
	4,596654544 - 5,170101242
	5,170101243 - 5,449351162
	5,449351163 - 5,585336804
	5,585336805 - 5,864586724
	5,864586725 - 6,438033423
	6,438033424 - 7,615620571
	7,615620572 - 10,03382525
	10,03382526 - 14,99966908

70 БШ
Август 2019

оз. Щучье

Legend

Концентрация
Нитратов, мг/дм³



92/1

96

92

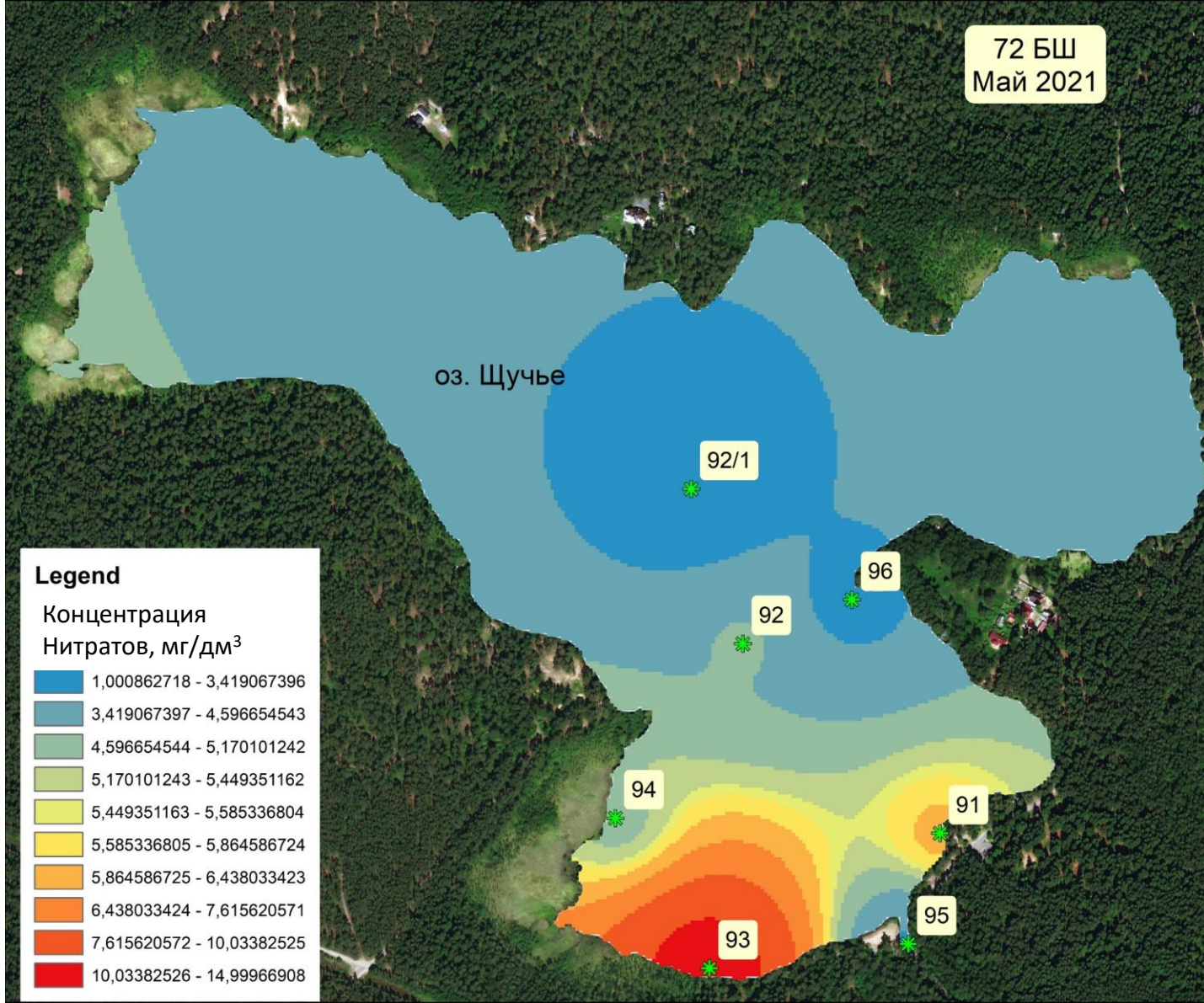
94

91

93

95

72 БШ
Май 2021

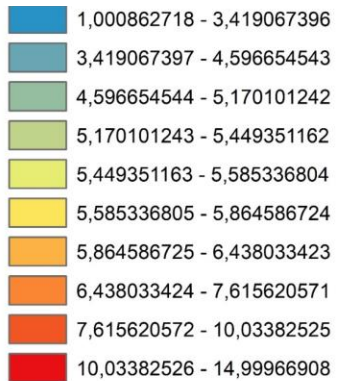


73 БШ
Август 2021

оз. Щучье

Legend

Концентрация
Нитратов, мг/дм³



92/1

96

92

94

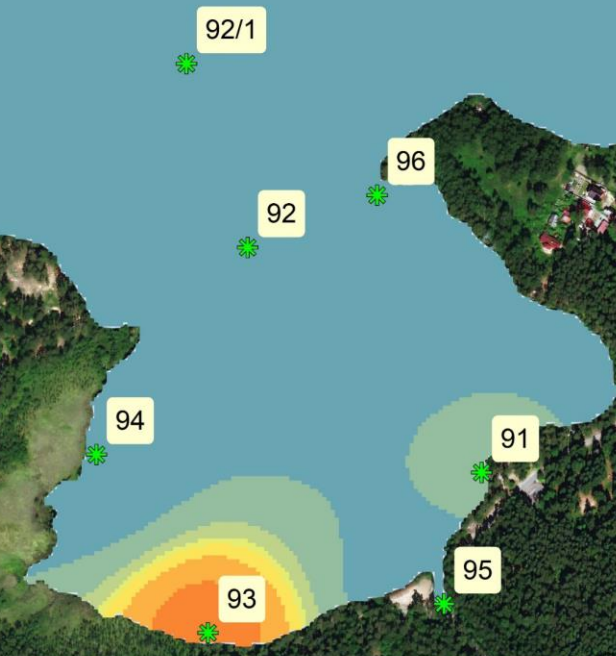
91

95

93

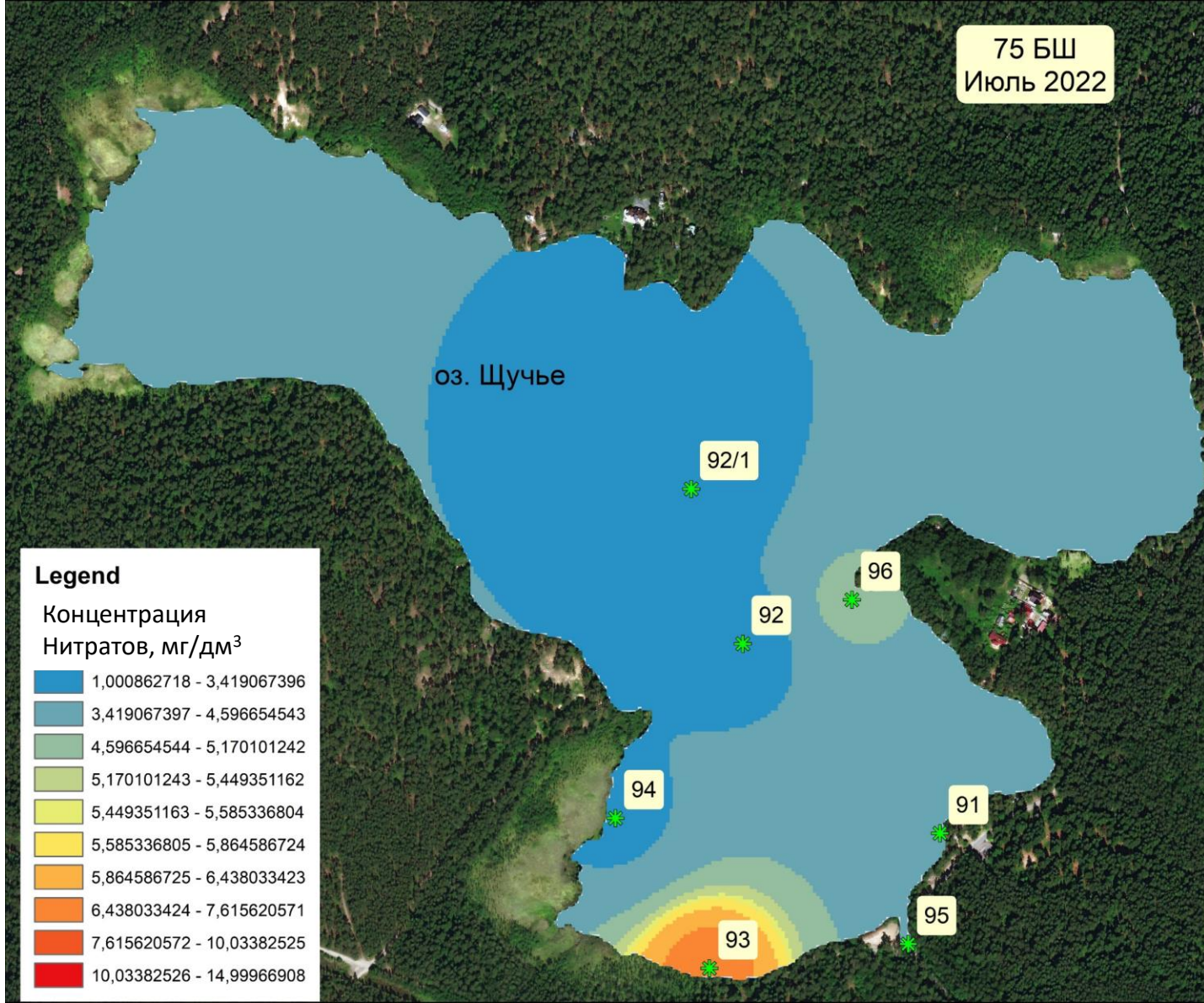
74 БШ
Октябрь 2021

оз. Щучье

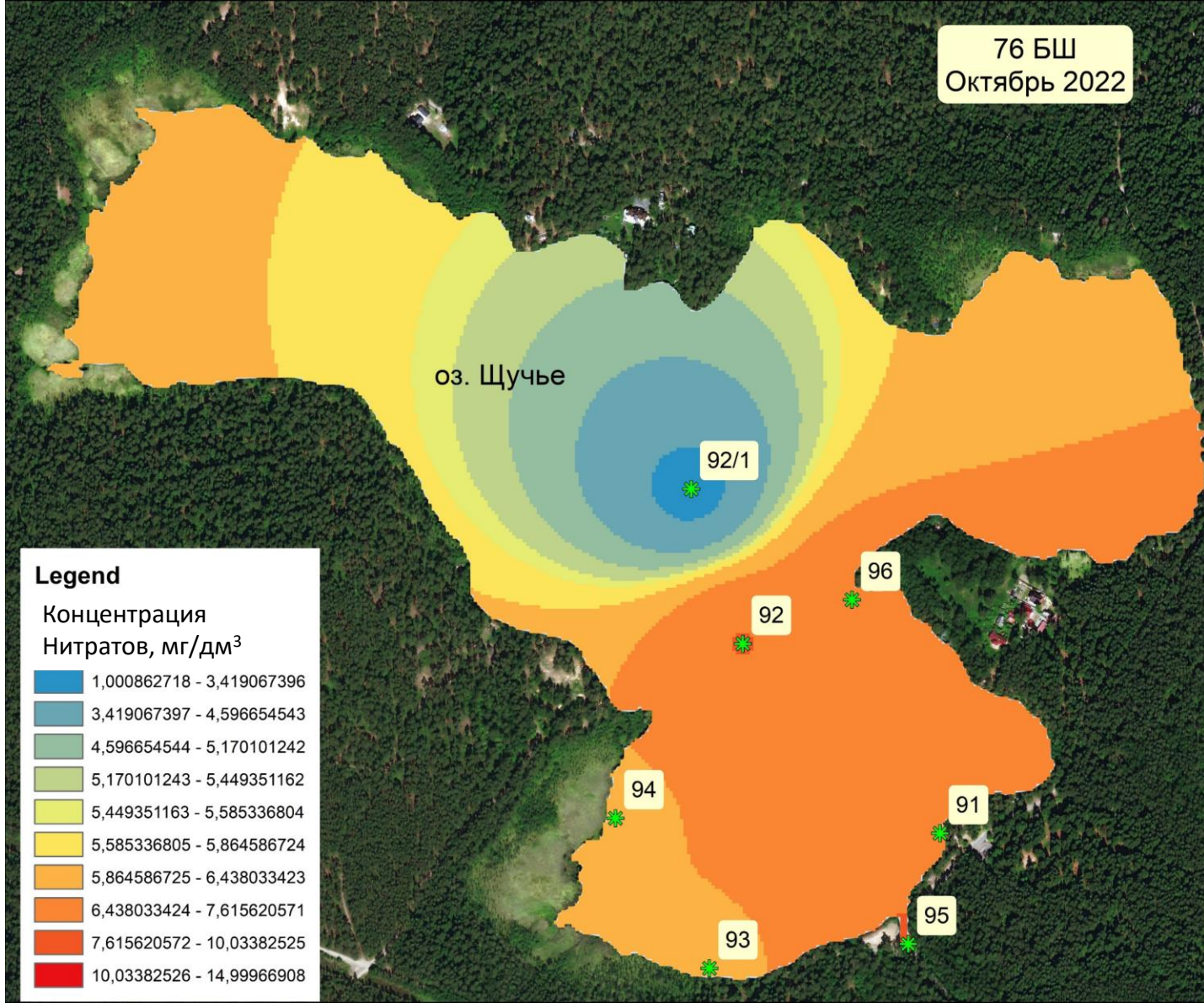


75 БШ
Июль 2022

оз. Щучье



76 БШ
Октябрь 2022



Legend

Концентрация
Нитратов, мг/дм³

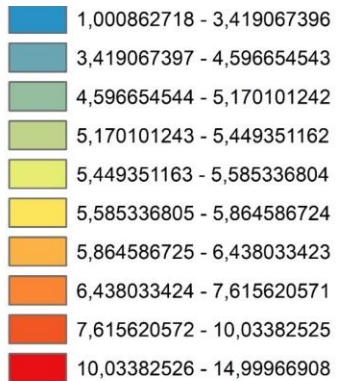
	1,000862718 - 3,419067396
	3,419067397 - 4,596654543
	4,596654544 - 5,170101242
	5,170101243 - 5,449351162
	5,449351163 - 5,585336804
	5,585336805 - 5,864586724
	5,864586725 - 6,438033423
	6,438033424 - 7,615620571
	7,615620572 - 10,03382525
	10,03382526 - 14,99966908

77 БШ
Март 2023

оз. Щучье

Legend

Концентрация
Нитратов, мг/дм³



92/1

96

92

94

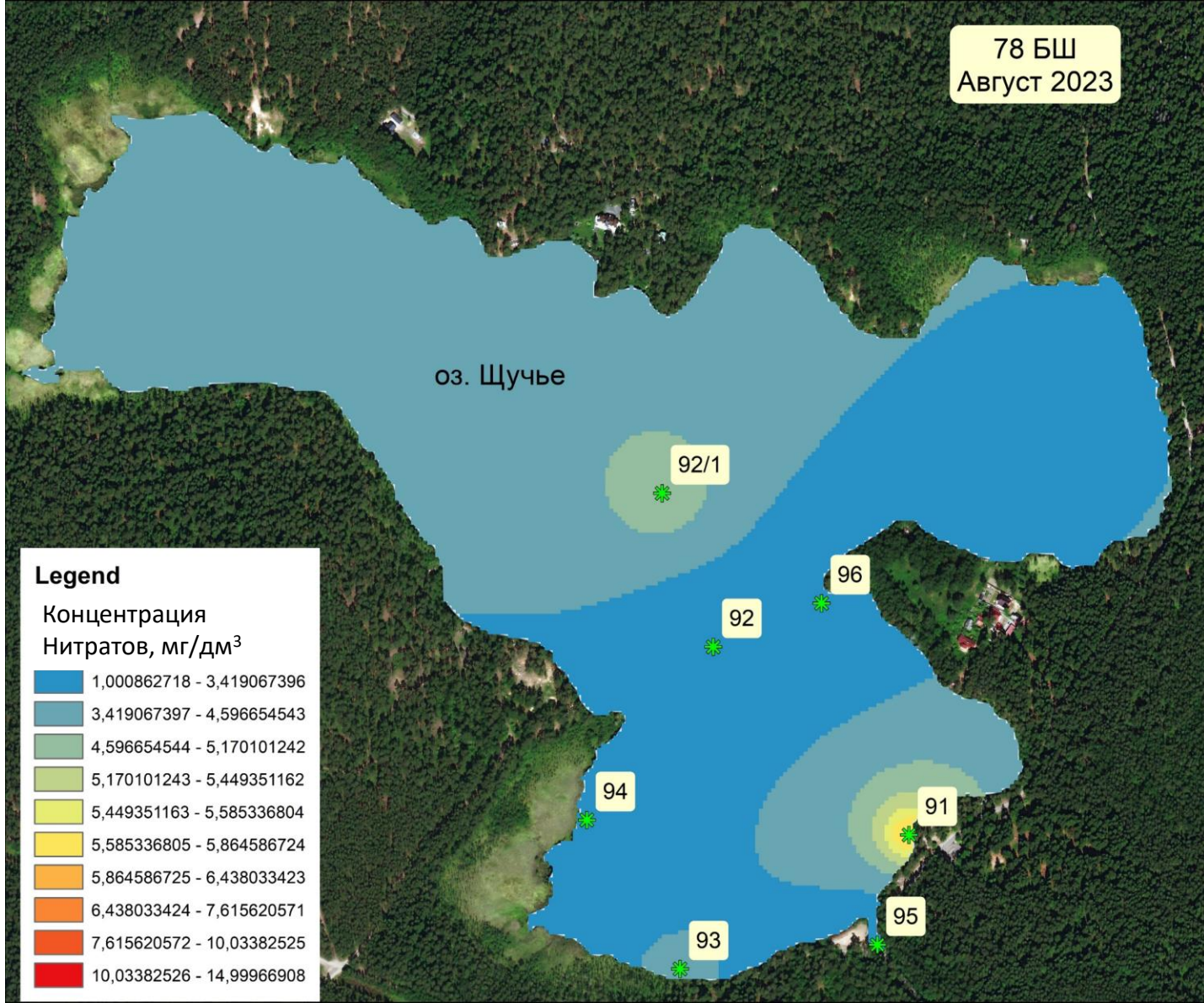
91

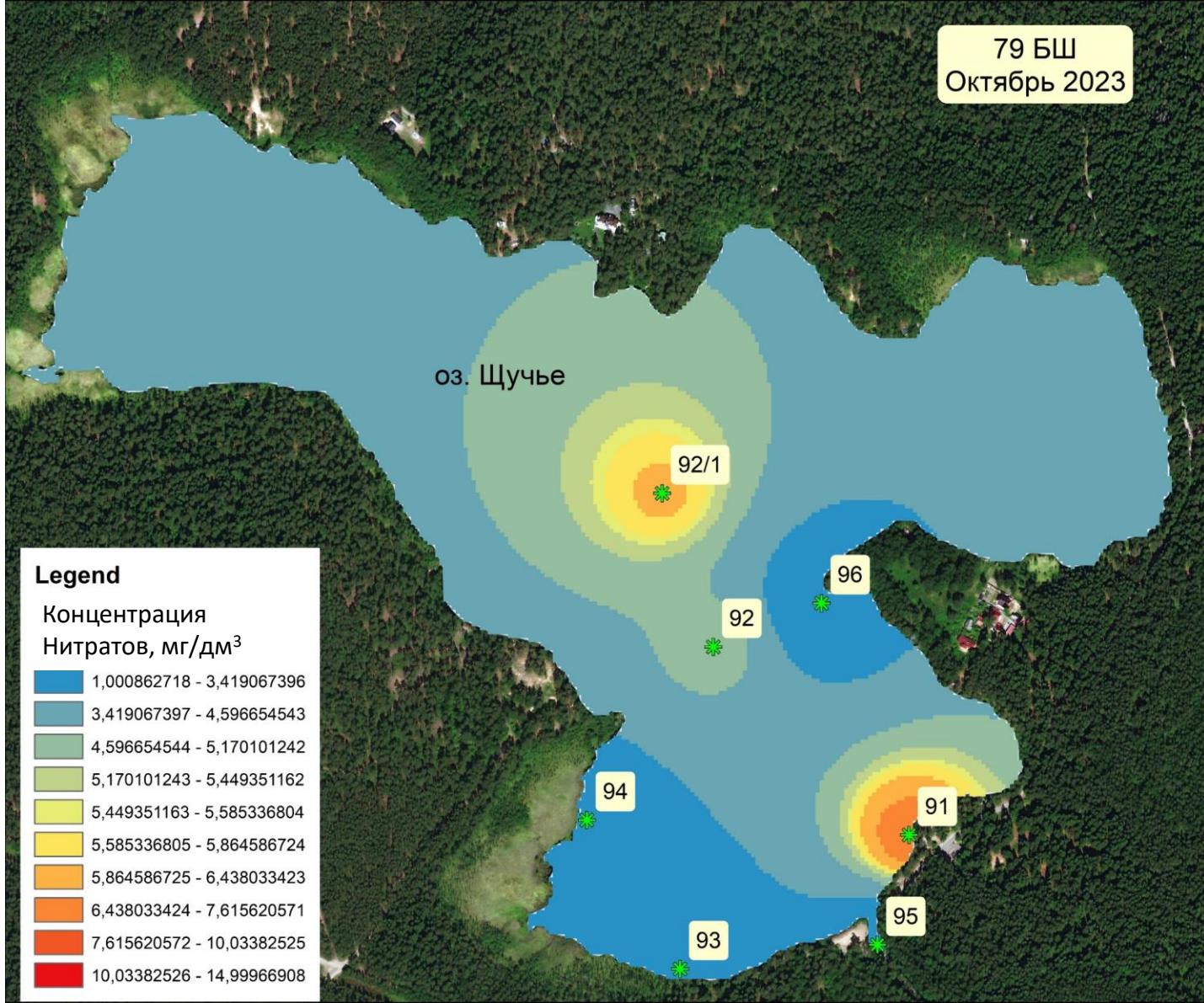
93

95

78 БШ
Август 2023

оз. Щучье



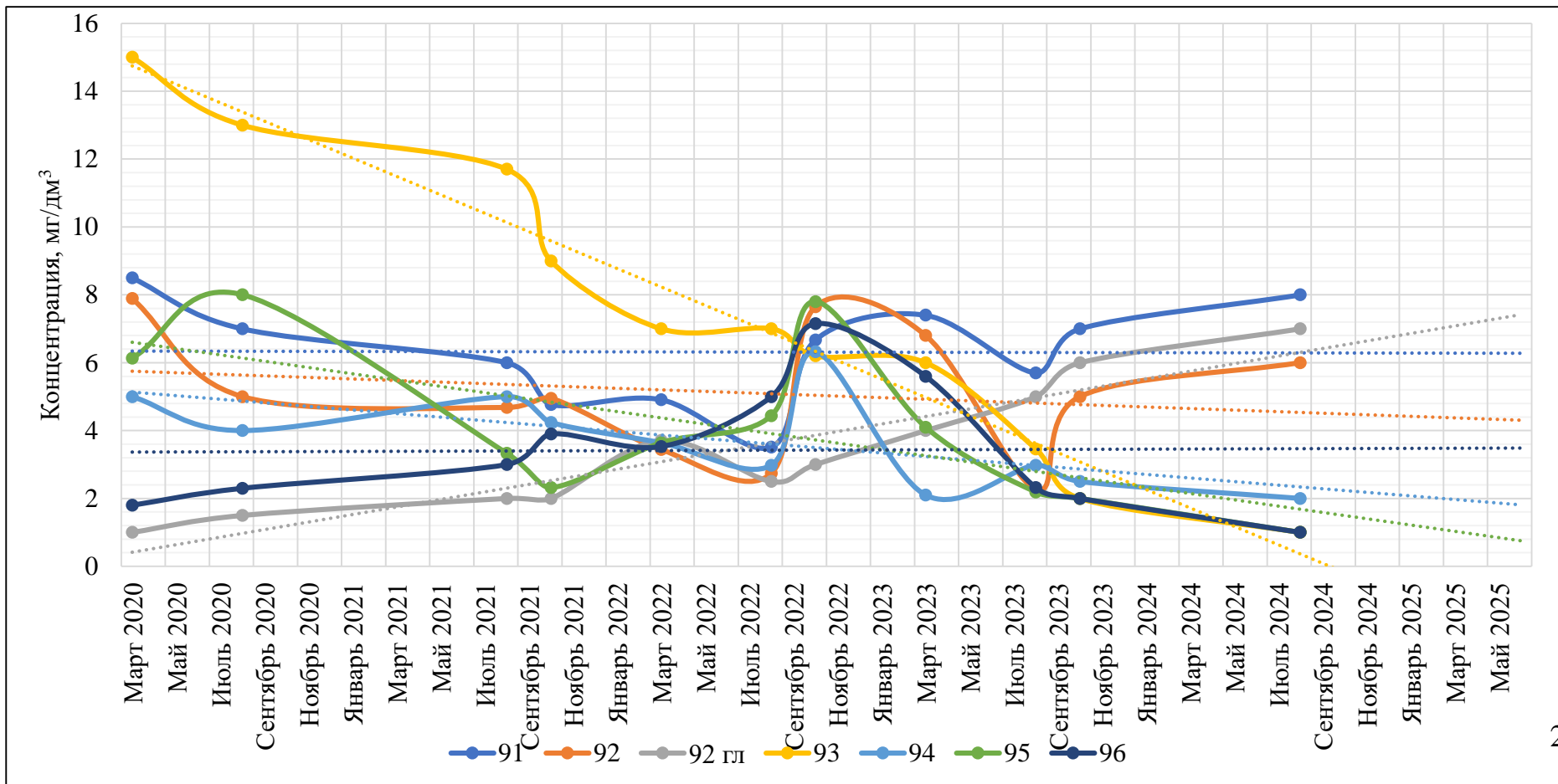


Legend

Концентрация
Нитратов, мг/дм³

Blue	1,000862718 - 3,419067396
Light Blue	3,419067397 - 4,596654543
Light Green	4,596654544 - 5,170101242
Green	5,170101243 - 5,449351162
Yellow-Green	5,449351163 - 5,585336804
Yellow	5,585336805 - 5,864586724
Orange	5,864586725 - 6,438033423
Dark Orange	6,438033424 - 7,615620571
Red-Orange	7,615620572 - 10,03382525
Red	10,03382526 - 14,99966908

Прогнозирование изменения экологической ситуации в озере

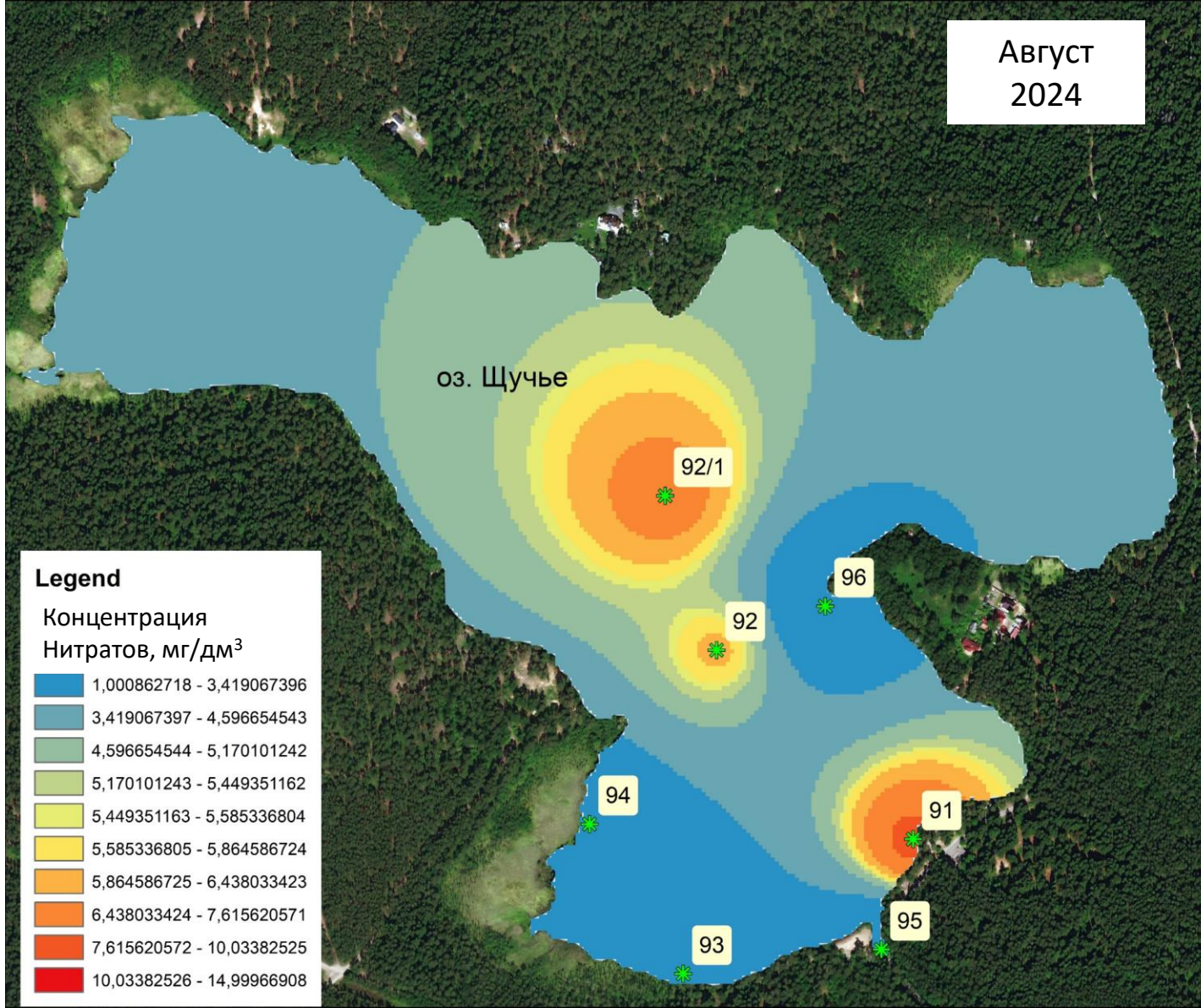
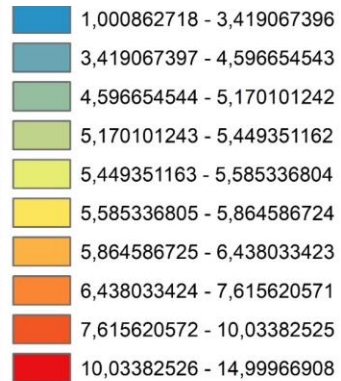


Август
2024

оз. Щучье

Legend

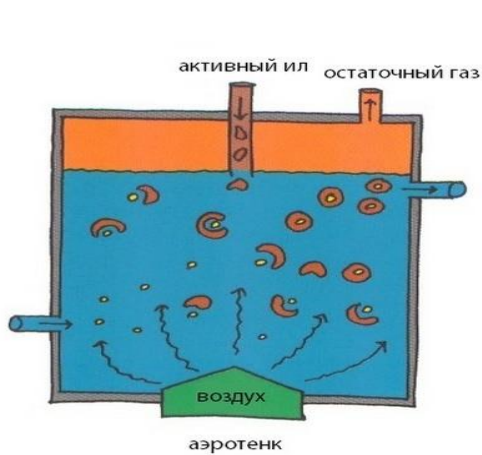
Концентрация
Нитратов, мг/дм³



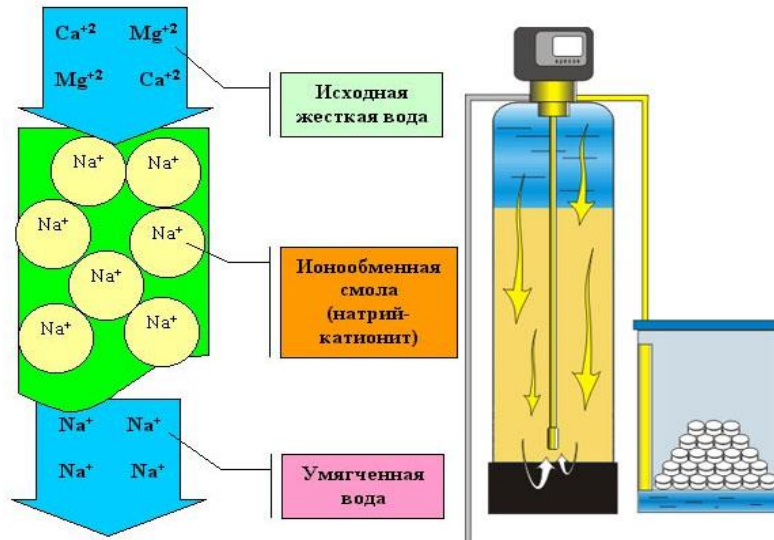


Способы уменьшения содержания нитратов в сточных водах

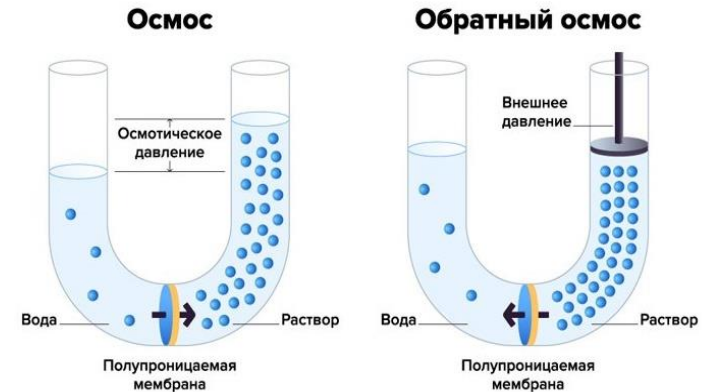
1. Биологическая очистка воды с помощью активного ила;
2. Ионный обмен, относящийся к методам обессоливания воды (фильтрация);
3. Обратный осмос - это метод очистки воды, при котором раствор проходит под давлением через специальную синтетическую мембрану, на которой задерживаются до 98% минеральных солей и примесей.



1



2




3

Заключение

В рамках научно-исследовательской работы были выполнены следующие задачи:

1. Определены значения pH и нитратов в Щучьем озере;
2. Проанализированы результаты с помощью геоинформационных систем и сделаны выводы на основе полученных данных;
3. Обработаны результаты многолетних исследований качества воды в Щучьем озере и спрогнозировано изменение экологической ситуации.

An aerial photograph of a large, irregularly shaped blue lake surrounded by a dense, lush green forest. The lake is the central focus, with its water reflecting the sky. The forest is thick and covers the entire surrounding area, extending to the horizon. In the upper left, some distant buildings and a road are visible through the trees. The overall scene is peaceful and natural.

Благодарю
за внимание