

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ШКОЛА № 20**



155900, Шуя, 11-я Мичуринская ул., 6.
тел. +7 49351 4-73-87, сайт: portal.iv-edu.ru/dep/mouoshuya/shuya_school20

Научно-практическая работа

Тема:	<u>Выявление зон химического загрязнения реки Теза</u>
Ученицы	<u>Власкина Валерия</u> <i>ФИО, подпись</i>
Класс	<u>8 а</u>
Руководитель	<u>Алексеева Екатерина Сергеевна, учитель химии, Буймова Светлана Александровна к.х.н., доц. ИГХТУ</u> <i>ФИО, должность, подпись</i>

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	4
2. МЕТОДИКИ ЭКСПЕРИМЕНТА	5
3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОСУЖДЕНИЯ	6
3.1. Результаты мониторинга за 6 месяцев	6
3.2. Расчет суммарного показателя химического загрязнения вод	11
3.3. Результаты мониторинга в январе 2023 года.....	13
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	17
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	18

ВВЕДЕНИЕ

Во всех развитых странах качество воды является предметом особого внимания государственных органов, общественных движений, средств массовой информации и широких слоев населения. На качество воды отрицательно влияет не только отходы промышленности, стоки с полей, разливы нефтепродуктов из-за аварий и катастроф, но также и население прошлого времени, когда к чистоте окружающей среды уделяли недостаточного внимания [1].

Благодаря тому что вода является универсальным растворителем, реки и их притоки способны собирать загрязнения с огромной площади [1].

Целью данной работы стал мониторинг химического загрязнения реки Теза за 6 месяцев.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

1. Проведение ежемесячного анализа реки Теза на участке под вантовым мостом в г. Шуя с января по июнь месяц;
2. Проведение мониторинга в четырех точках города Шуя для выявления зон химического загрязнения и анализ полученных данных.
3. Соответствие полученных данных с нормами предельно допустимой концентрации для объектов рыбохозяйственного водопользования;
4. Расчет суммарного показателя химического загрязнения сточных вод для выявления зон чрезвычайной ситуации и экологического бедствия.

1. ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования выступила река Теза в городе Шуя. Река Теза берет свое начало из торфяного болота «Козловское», расположенного к северу от деревни Антонова, Ивановской области. Общая длина реки 172 км. Общая площадь бассейна реки – 3450 км². Наибольшая глубина реки, считая от подпертого горизонта шлюзовой системы, составит в створе ОАО ХБК «Шуйские ситцы» - 2,5-3 м. Ширина реки в среднем 55 м. Средняя скорость течения от 0,09 м/сек до 0,16 м/сек.

Река Теза относится к объектам рыбохозяйственного водопользования.

Точкой отбора проб стал участок под вантовым мостом, который указан на рис.1.

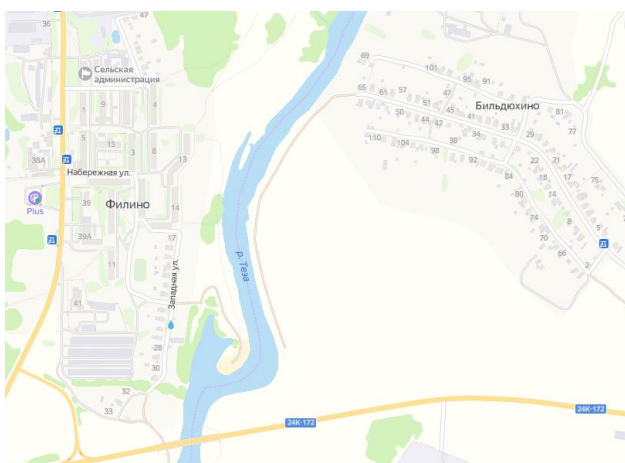


Рис.1 Местоположение отбора проб

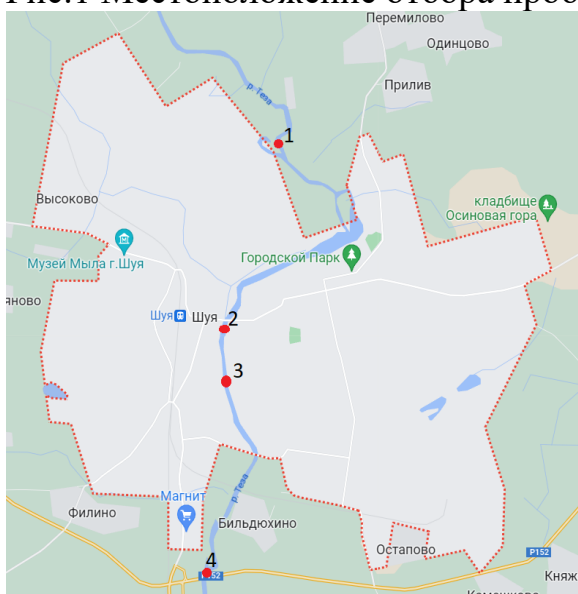


Рис. 2 Местоположение точек отбора для анализа химического загрязнения 18.01.2023

Отбор проб осуществлялся точно согласно документу [2].

Отбор проб осуществлялся в потоке реки в метре от берега. В качестве контейнера для проб была использована тара из полиэтилена пригодная для многократного использования. Перед отбором проб тара была 2-3 раза ополоснута анализируемой водой.

2. МЕТОДИКИ ЭКСПЕРИМЕНТА

Для определения показателей загрязнения вод были использованы следующие методики: [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9], [10].

Для определения суммарного показателя химического загрязнения сточных вод для выявления зон чрезвычайной ситуации и экологического бедствия используется методика [11].

Суммарный показатель химического загрязнения вод (ПХЗ-10) рассчитывается при выявлении зон чрезвычайной ситуации и экологического бедствия. Расчет производится по формуле (1) по 10 соединениям, максимально превышающим предельно допустимую концентрацию (ПДК):

$$\text{ПХЗ} - 10 = \left(\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_{10}}{\text{ПДК}_{10}} \right) \quad (1)$$

Где C_i – концентрация химического вещества в воде, ПДК_i – рыбохозяйственные нормативы.

Если каких либо показателей для расчета ПХЗ-10 не хватает, то эти значения условно принимаются равными 1. Заключение о степени неблагоприятия может быть сделано на основе табл.1

Таблица 1

Критерий оценки степени химического загрязнения поверхностных вод

Показатель ПХЗ-10	Параметры		
	Экологическое бедствие	Чрезвычайная ситуация	Относительно удовлетворительное состояние
1-2 класс опасности	Более 80	35-80	Менее 35
3-4 класс опасности	Более 500	500	Менее 500

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОСУЖДЕНИЯ

3.1. Результаты мониторинга за 6 месяцев

После проведения ежемесячного мониторинга были получены следующие данные, представленные в табл.2.

Таблица 2

Результаты исследования реки Теза за 6 месяцев

	Класс опасности	ПДК [12]	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь
Железо [3]	4	0,1	1,61	0,83	0,96	0,58	0,99	0,74
Медь [4]	3	0,001	0,02	0,04	0,05	0,05	0,03	0,04
Цинк [5]	3	0,01	0,05	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03
Никель [6]	3	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Нитрат-ионы [7]	4	40	0,1	1,13	0,01	1,2	1,5	0,77
Сульфат-ионы [8]	4	100	43,6	131	84	92	93	72
Ионы аммония [7]	4	0,5	15,6	13,3	14,4	14,6	16,9	16,7
Хлорид-ионы [9]	4	300	75,2	204	189	193	137	65
Фосфат-ионы [10]	4	0,2	6,31	2,71	1,44	3,37	4,67	6,76
Нитрит-ионы [7]	4	0,08	0,05	0,32	0,03	0,28	0,32	0,3

Данные табл.2 были проанализированы и построены графики отдельно по каждому месяцу в сравнении с ПДК (рис. 2-11).

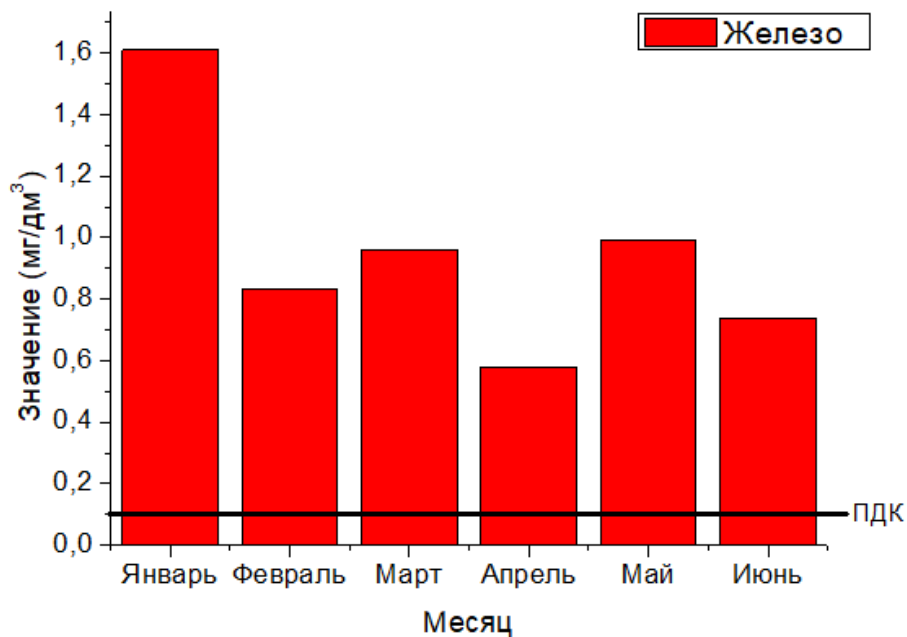


Рис.3 Значение показателя «Железо»

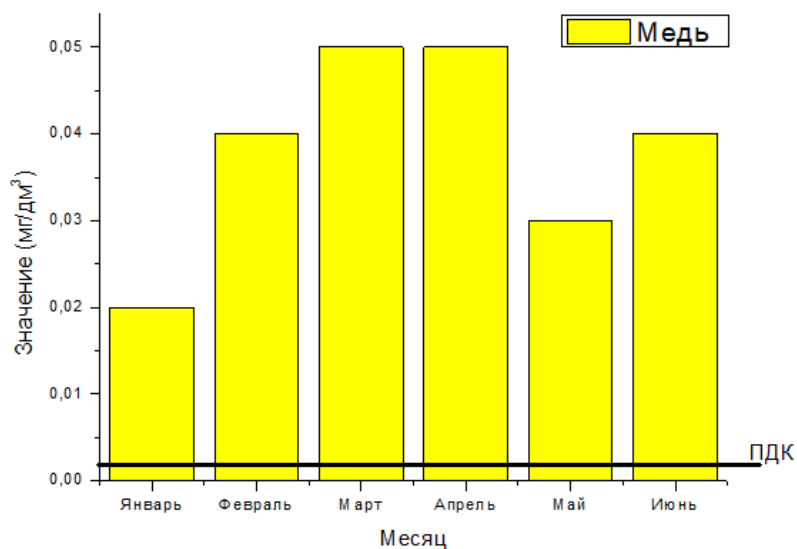


Рис. 4 Значения показателя «Медь»

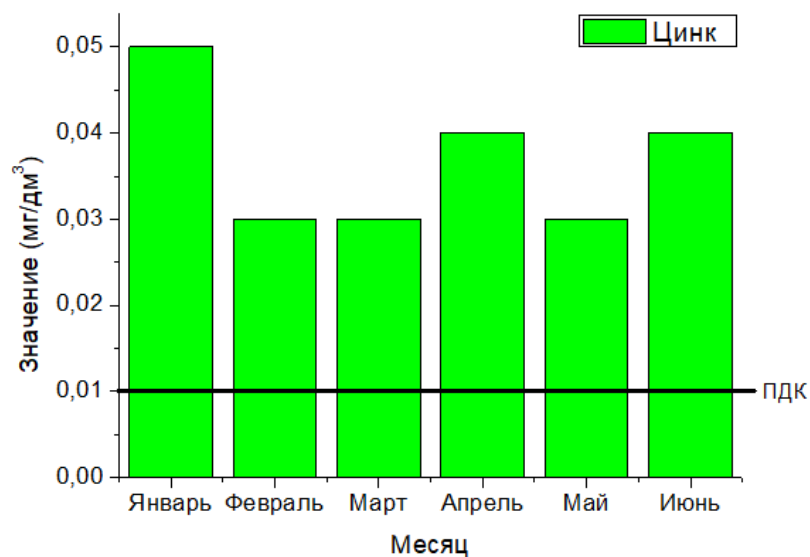


Рис.5 Значение показателя «Цинк»

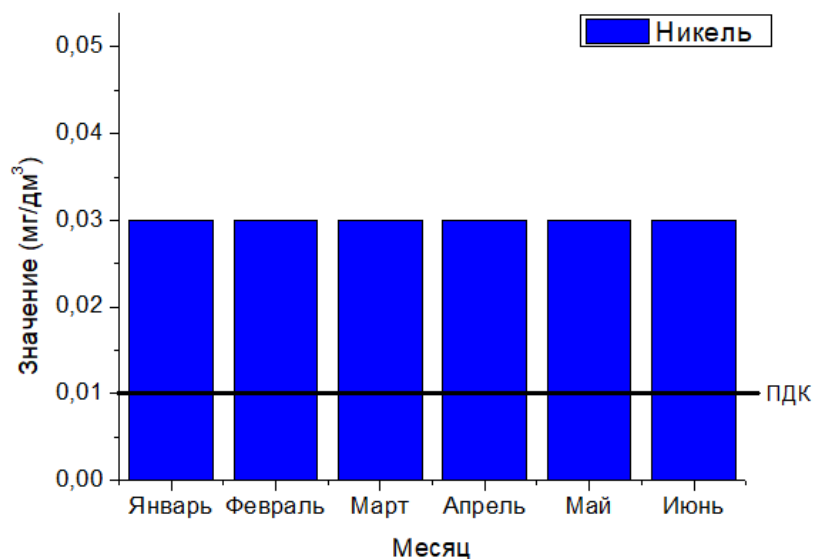


Рис. 6 Значение показателя «Никель»

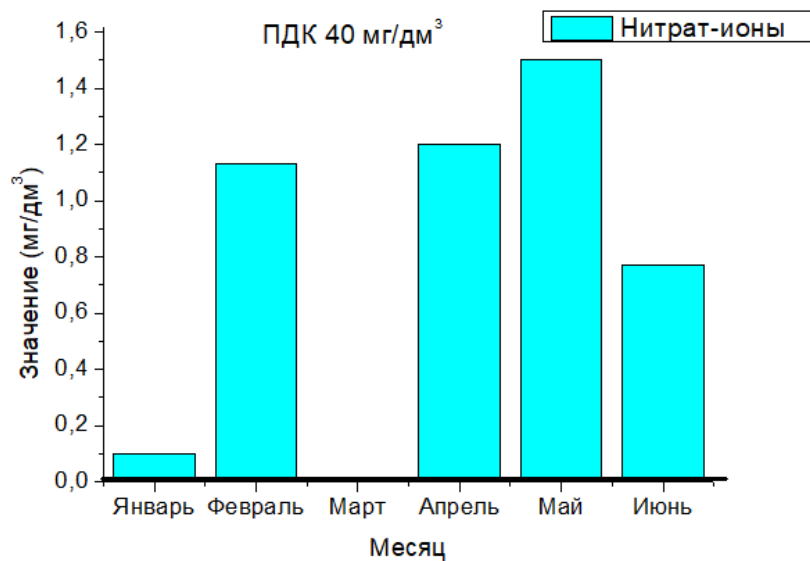


Рис. 7 Значение показателя «Нитрат-ионы»

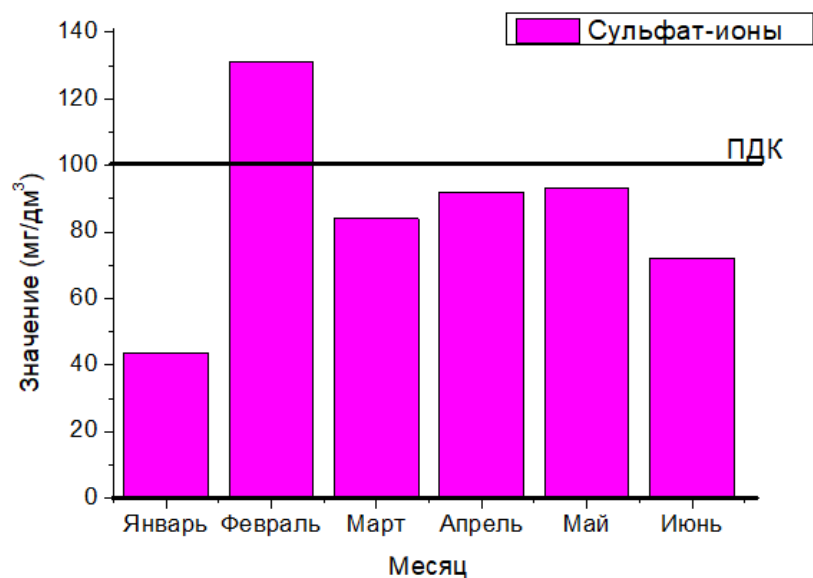


Рис. 8 Значение показателя «Сульфат-ионы»

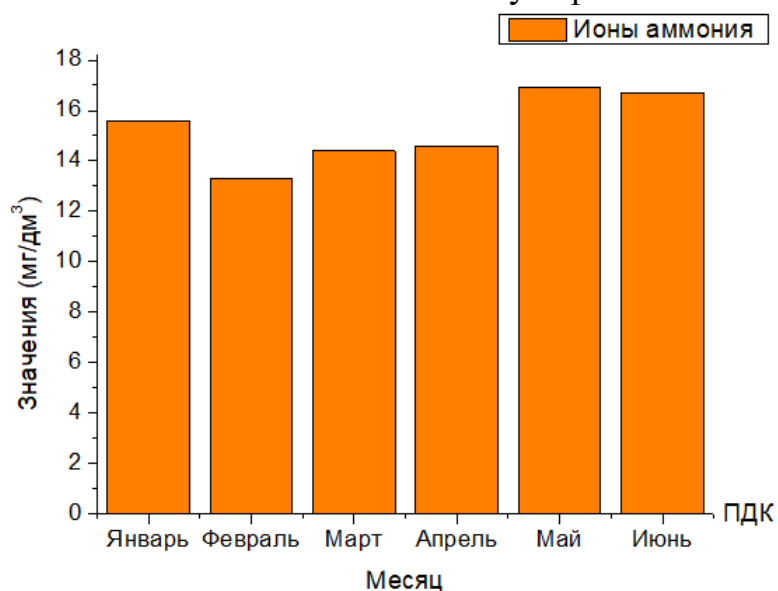


Рис.9 Значение показателя «Ионы аммония»

Одна из причин такого превышения ионов аммония в реке – это предприятия ОАО «ХБК» Шуйские ситцы, которые имеют в составе красящих веществ аммиак. Возможно, из-за плохого очистного оборудования ионы аммония попадают в реку Теза и могут в дальнейшем попасть в водоочистные сооружения.

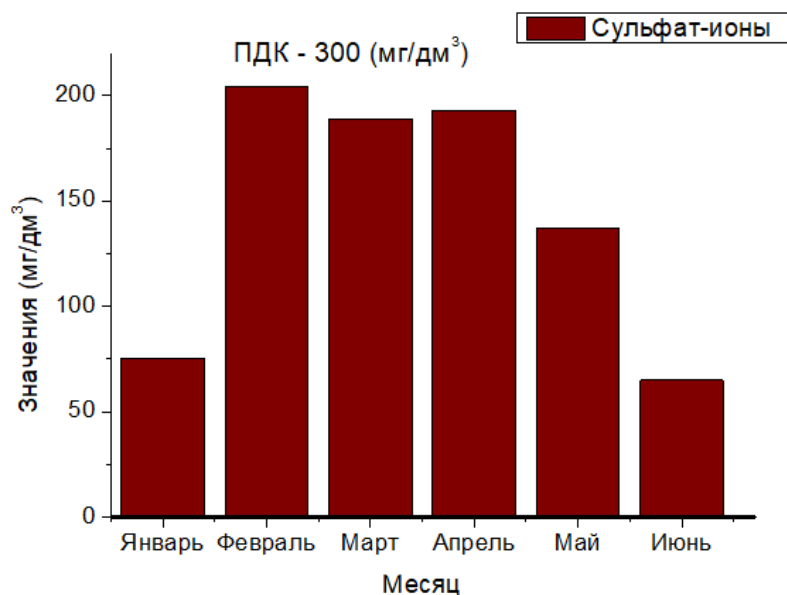


Рис. 10 Значение показателей «хлорид-ионы»

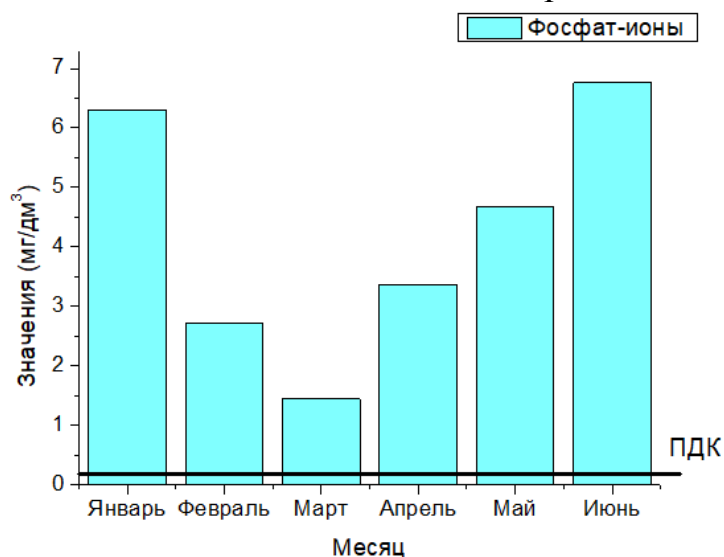


Рис. 11 Значение показателя «Фосфат-ионы»

Проблема с большим содержанием фосфатов и ионов аммония в Ивановской области поднимается уже не в первый раз. Согласно источнику [13], в поселке Савино предприятие жилищно-коммунального хозяйства сбрасывало в водный объект рыбохозяйственного значения - реку Луйка – вредные стоки. Как установила природоохранная прокуратуры в ходе проверки, в сточных водах были превышены нормативы предельно допустимых концентраций по аммоний-иону, фосфат-иону, нитрит-аниону, сульфат-аниону и нефтепродуктам.

Причин нахождения большого количества фосфатов в водоемах много:

- продукты жизнедеятельности людей (в сутки человек выделяет около 1.5 г фосфора)
- удобрения и навоз, попадающие в воду из почвы
- промсток (фосфаты широко применяемый консервант)

– профессиональная химия, на которую не распространяются запреты

Сложность удаления фосфатов в том, что нужно применять реагенты, например, на основе железа и алюминия. А с ними сразу возникает ряд сложностей. Их нужно покупать, хранить, а еще действующие вещества никуда не пропадают, а накапливаются в осадках! Большие количества фосфатов при попадании в водоем могут стать причиной цветения водорослей и гибели морских животных.

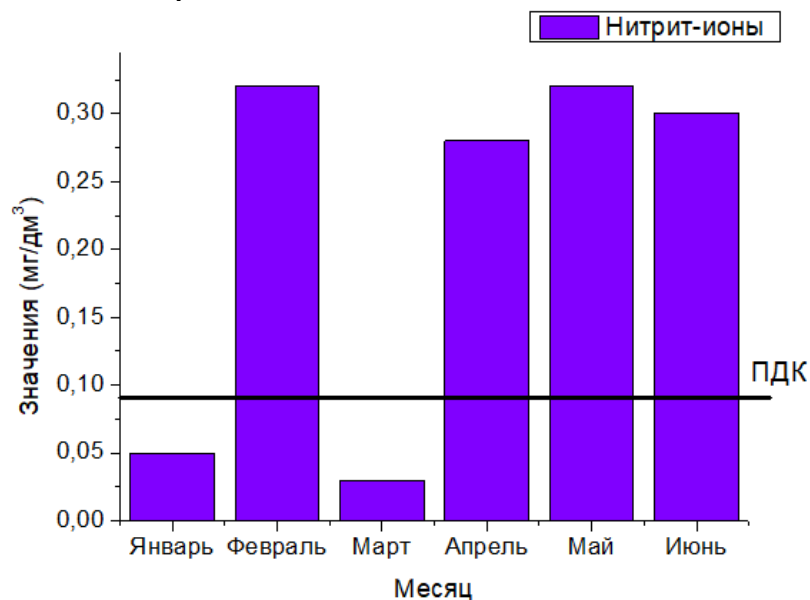


Рис.12 Значение показателя «Нитрит-ионы»

3.2. Расчет суммарного показателя химического загрязнения вод
С помощью методики ПХЗ-10, приведенной в п.п. 2 были рассчитаны данные за каждый месяц и соотнесены с табл.1. Данные представлены в табл.3 и рис.3.

Данные расчета ПХЗ-10

	ПХЗ-10 за каждый месяц	
Январь	108,16	Относительно удовлетворительное состояние
Февраль	100,47	Относительно удовлетворительное состояние
Март	103,45	Относительно удовлетворительное состояние
Апрель	113,94	Относительно удовлетворительное состояние
Май	108,47	Относительно удовлетворительное состояние
Июнь	125,31	Относительно удовлетворительное состояние

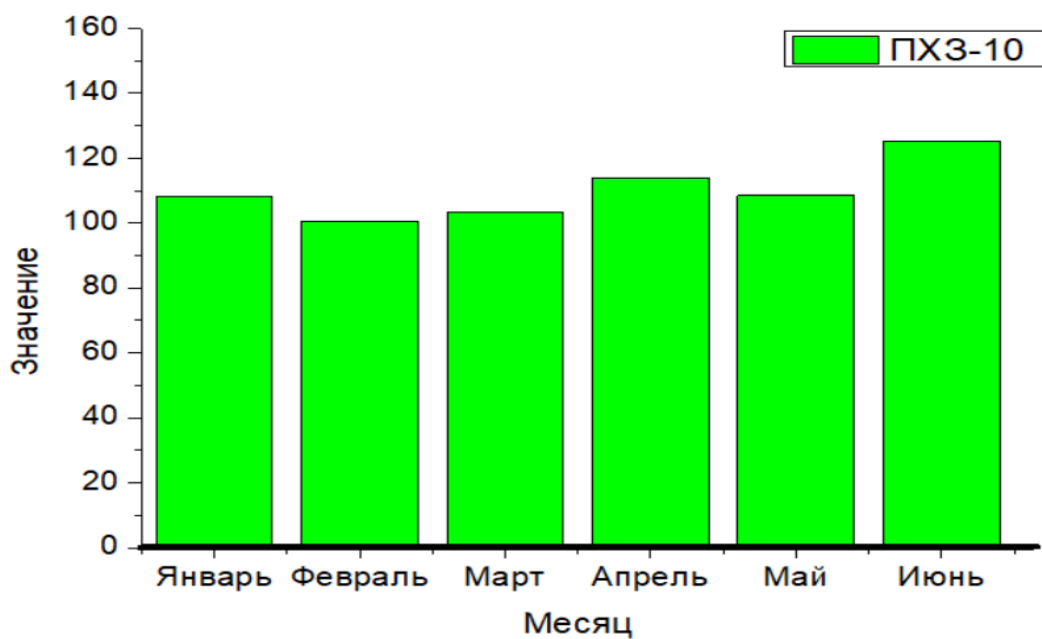


Рис.13 Данные ПХЗ-10 по данным таблицы 3

3.3. Результаты мониторинга в январе 2023 года

Таблица 4

Результаты исследования реки Теза в четырех точках города за 18 января 2023 года

	Класс опасности	ПДК [12]	1 (Северные)	2 (Пристань)	3 (Шуйские ситцы)	4 (Филино)
Железо [3]	4	0,1	1,16	1,01	0,94	1,00
Медь [4]	3	0,001	0,14	0,06	1,8	0,08
Никель [6]	3	0,01	0,014	0,017	0,017	0,012
Сульфат-ионы [8]	4	100	43,97	38,88	45,15	37,24
Ионы аммония [7]	4	0,5	1,26	1,17	1,53	2,11
Хлорид-ионы [9]	4	300	12,44	15,99	19,55	17,77
рН		6-8	7,31	7,57	7,65	7,23

Данные табл.4 были проанализированы и построены графики отдельно по каждому месяцу в сравнении с ПДК (рис. 14-20).

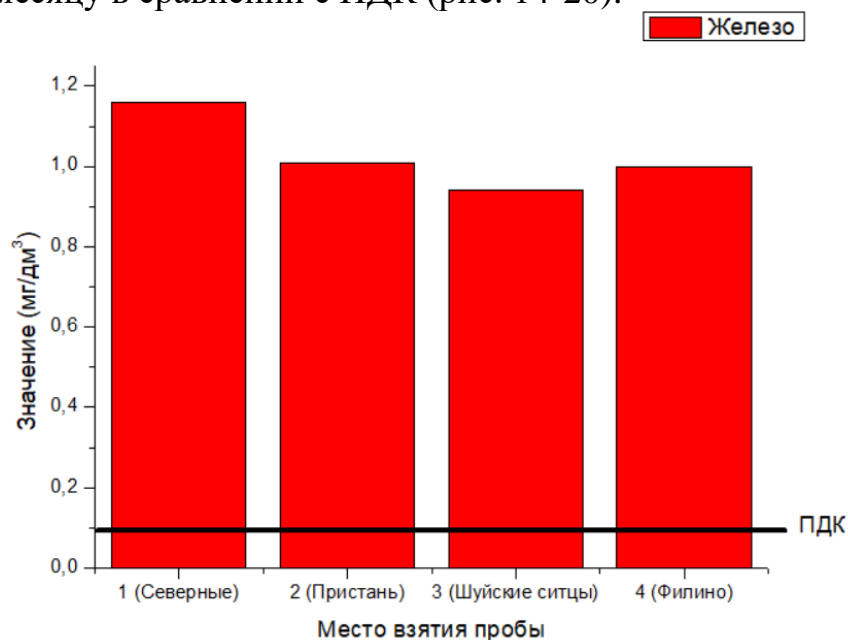


Рис.14 Значение показателя «Железо»

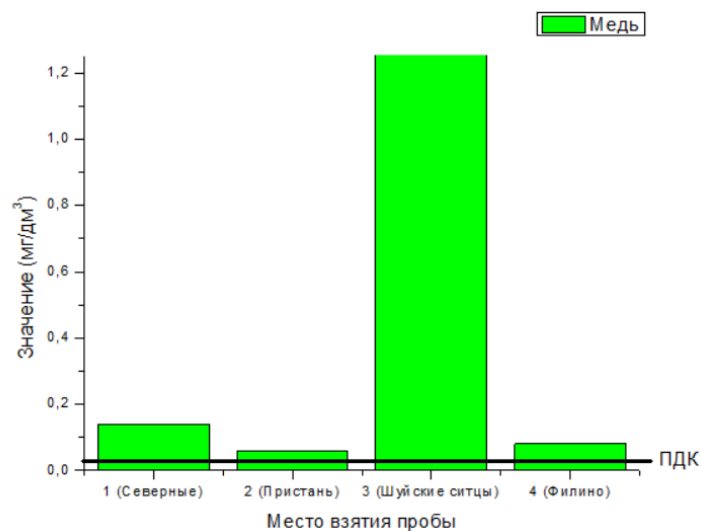


Рис. 15 Значения показателя «Медь»

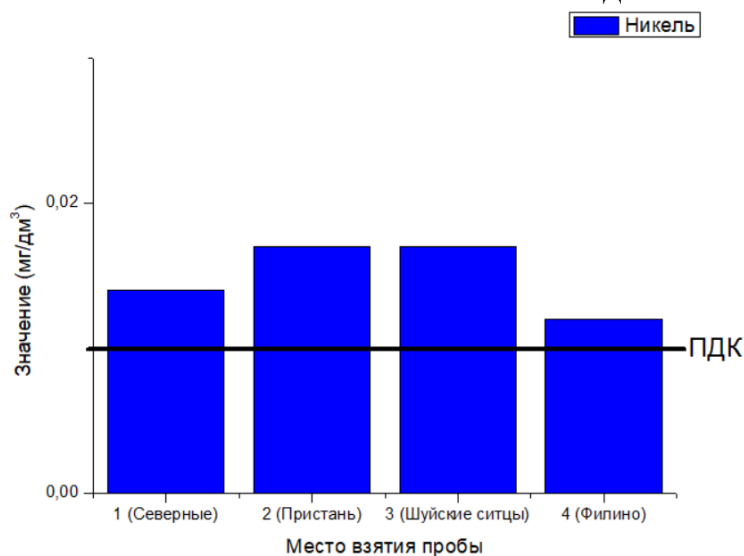


Рис. 16 Значение показателя «Никель»

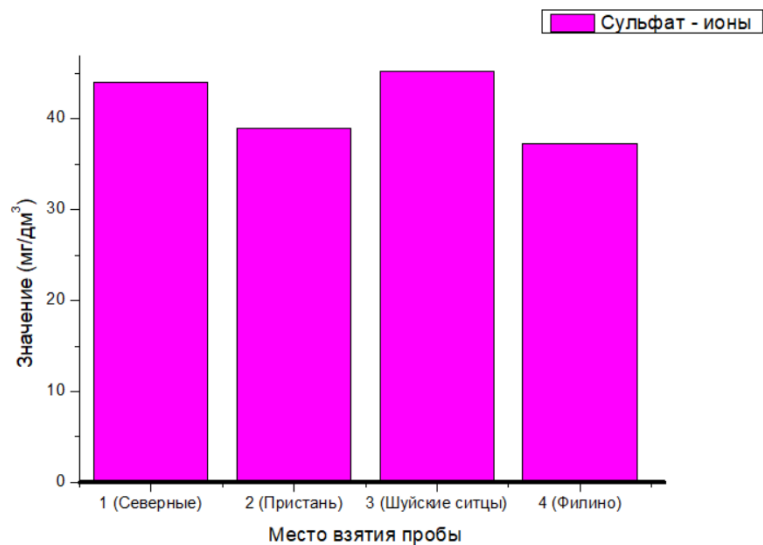


Рис. 17 Значение показателя «Сульфат-ионы»

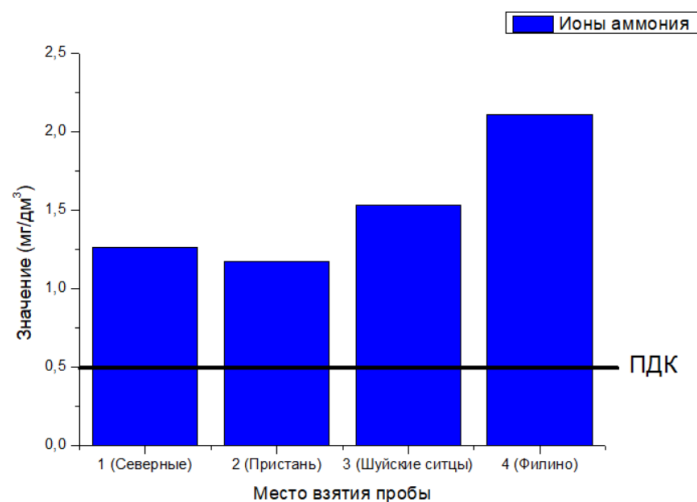


Рис.18 Значение показателя «Ионы аммония»

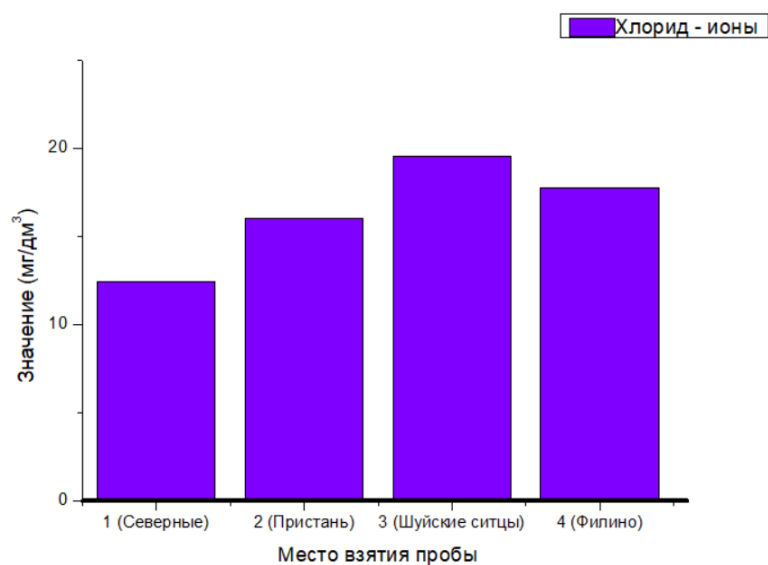


Рис. 19 Значение показателей «хлорид-ионы»

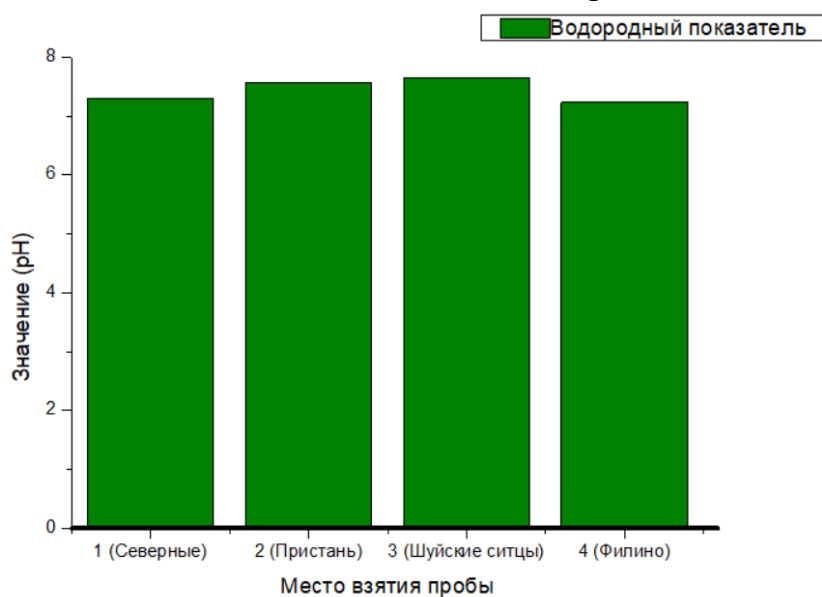


Рис. 20 Значение показателя «Водородного показателя»

В прошлом году в г. Родники было запущено крупное текстильное производство "Унтекс Родники", которое сбрасывает свои сточные воды в

систему канализации, а далее на очистные сооружения ООО "УК ИП "Родники". ООО "Унтекс Родники" не выполняет технические условия на очистку промышленных стоков, а именно превышает ПДК загрязняющих веществ в сточных водах, а также в связи с тем, что в течение года происходили аварии на сетях водоотведения, неочищенные сточные воды попали в р. Юкша [14].

На данный момент сотрудниками ООО "УК ИП "Родники" проведена колоссальная работа по реконструкции очистных сооружений, а также запланированы масштабные работы на 2023 год. Сейчас с уверенностью можем сказать, что ООО "УК ИП "Родники" работает не загрязняя р. Юкшу красителями, а следовательно и р. Теза [14].

На данный момент, проблема с экологией в городе стоит очень остро, жители города Шуя пытались писать в администрацию города и администрацию президента России, однако сейчас нет больших изменений.

18 января началось обсуждение злободневного вопроса. Михаил Александрович рассказал, что рабочая поездка в Родники доказала обратное, вода в реках Юкша и Постна – красная. В качестве доказательства депутат показал бутылку с водой красного цвета, которая была набрана в месте сброса воды в реку Юкша. А это значит, что после небольшого новогоднего перерыва вода в кранах шуян снова обретёт цвет. Причём, как рассказали жители Родников, окрашенная вода появляется не только в ручьях и реках, а потом в водопроводе, но и в ливневой канализации и водоносных каналах, из которых они поливают на своих огородах то, что потом будут употреблять в пищу [14].



Рис. 21 Сточные воды «УК ИП "Родники»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По проведенным исследованиям мы узнали, что в каждом месяце есть превышения, исключением является показатели нитрат-ионы и хлорид-ионы.

Объектом исследования являлась река Теза в городе Шуя. Пробы воды отбирались на участке под вантовым мостом в течение 6 месяцев с января по июнь 2021 года. Контроль проб осуществлялся по следующим показателям: Fe^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , Zn^{+2} , NO_3^- , NO_2^- , SO_4^{2-} , NH_4^+ , Cl^- , PO_4^{3-} . Результаты анализа показали, что во всех исследованных пробах наблюдались превышения по содержанию NH_4^+ и PO_4^{3-} .

После расчета суммарного показателя химического загрязнения сточных вод (ПХЗ-10) было выявлено, что за полгода степень загрязнения составила 110. Данный результат показал, что вода в точке отбора имеет относительно удовлетворительное состояние.

Самый больше показатель ПХЗ-10 выявлен за апрель и июнь, это может быть объяснено тем, что в апреле тает снег и потом в реку стекает вода с загрязненной землей. В июне возможны отходы от промышленности, увеличение потока транспорта около реки (в связи с активным отдыхом), твердых неорганический мусор. Так же возможен сброс сельскохозяйственных химических удобрений.

18 января 2023 года на р. Теза были выбраны 4 точки взятия проб: район «Северные» - где берет начало река в городе, «пристань на площади Революции», напротив завода «Шуйские ситцы» и район «Филино» - место где река покидает город. Контроль проб осуществлялся по следующим показателям: Fe^{2+} , Cu^{2+} , Ni^{2+} , NH_4^+ , Cl^- . Результаты показали превышения по всем показателям кроме Cl^- , SO_4^{2-} однако замечена динамика изменения показателей в зависимости от местоположения

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фомин П.С. ВОДА. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Энциклопедический справочник – 3-е издание, перераб. и доп. -М., издательство «Протектор», 2000. -848 с.
2. ПНД Ф 12.15.1-08 Методические указания по отбору проб для анализа сточных вод.
3. ГОСТ 4011-72 Методы измерения массовой концентрации общего железа
4. ГОСТ Р 54276-2010 Вода. Методы определения меди;
5. ГОСТ 18293-72 Вода питьевая. Методы определения содержания свинца, цинка, серебра
6. ГОСТ 31870-2012. Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии
7. ГОСТ 4192-82 Методы определения минеральных азотсодержащих веществ.
8. ГОСТ 31940-2012 Методы определения содержания сульфатов.
9. ГОСТ 4245-72 Методы определения содержания хлоридов.
10. ГОСТ 18309-2014 вода. Методы определения фосфорсодержащих веществ
11. Методика Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия (утв. Минприроды РФ 30.11.1992)
12. Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552 "Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения" (Зарегистрировано в Минюсте России 13.01.2017 N 45203)
13. <https://www.ivanovonews.ru/news/1124761/> - Сайт новостей Ивановской области. В Ивановской области предприятие ЖКХ сбрасывало в реку Луйка вредные стоки
14. https://vk.com/wall-120015024_422929?ysclid=le5dwthi6a673764154 – Статья в СМИ «Услышано Шуя» о экологической ситуации г. Шуя