

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕКИ ЯЗУЗЫ

Исполнитель: Матвеев Денис Дмитриевич,  
ученик 8 класса «С» ГБОУ Школа №1530  
«Школа Ломоносова»

Руководитель: Грачева Ирина Вячеславовна,  
к.х.н., педагог дополнительного образования  
ГБОУ ДО «ДТДиМ «Преображенский»

Проблема загрязнения водоёмов является актуальной для таких густонаселенных регионов, как Москва и Московская область. В открытых источниках доступны только усредненные данные о результатах мониторинга состояния поверхностных вод за год. Недоступность более подробных данных подтвердил запрос в ГПБУ «Мосэкомониторинг».

Целью исследовательской работы является изучение современного состояния поверхностных вод реки Яузы в разных частях ее русла в различные сезоны года. В связи с этим были определены следующие задачи:

- провести поиск и анализ существующих источников по тематике работы;
- изучить и описать инфраструктуру, окружающую русло реки, на основании чего определить места взятия проб поверхностных вод;
- отобрать пробы воды в выбранных местах в различные сезоны года и проанализировать пробы по основным показателям качества
- подтвердить или опровергнуть гипотезу о зависимости качества поверхностных вод от фактора сезонности и объектов инфраструктуры, расположенных вблизи русла реки, а также об ухудшения качества от истока к устью.

В работе обобщены данные о нормативной базе и методах оценки качества поверхностных вод, их мониторинге в Московском регионе, а также о современном состоянии реки Яузы; изучены объекты инфраструктуры вдоль русла реки для определения мест взятия проб воды; проведен забор в выбранных точках в различные сезоны года и выполнен их анализ органолептическими, химическими и физико-химическими методами.

Выдвинутая гипотеза подтвердилась частично: выраженного ухудшения качества воды от истока к устью не обнаружено, однако, установлена зависимость качества вод от сезона. Выявлено, что основными загрязнителями реки среди исследуемых в работе показателей, являются естественные для вод региона ионы железа и марганца. Инфраструктурными факторами может быть вызвано локальное загрязнение свинцом и циануровой кислотой, а также загрязнение хромом, которое предположительно происходит на территории Московской области. Наибольшая концентрация большинства загрязнителей наблюдалось в летне-осенний период, а содержание железа и плавающих примесей – в зимний. В летне-осенний период ущерб реке наносит деятельность местных жителей, замусоривающих её верховья.

Полученные данные позволят более целенаправленно проводить водоохранные мероприятия, тем самым улучшая экологическое состояние реки Яуза как части Волжского бассейна. В этой связи предлагается принять меры по предотвращению замусоривания истока Яузы местным населением, а также выявить и, по возможности, нейтрализовать конкретные источники загрязнения реки хромом, свинцом и циануровой кислотой.

## **Введение**

Проблема загрязнения водоёмов является **актуальной** для таких густонаселенных регионов, как Москва и Московская область. В открытых источниках доступны только усредненные данные о результатах мониторинга состояния поверхностных вод, в частности, реки Яузы, за год. Эти данные не показывают изменение качества воды в различных местах русла и его зависимость от фактора сезонности. Недоступность первичных данных мониторинга подтвердил запрос в ГПБУ «Мосэкомониторинг». В конце XX века произошло катастрофическое загрязнение поверхностных вод реки Яузы, её воды стали относиться к категории «грязные». В связи с этим в 2000-х годах властями Москвы и области был предпринят ряд мер по снижению загрязнения Яузы [1]. Эти меры привели к снижению загрязнения реки к 2015 году, однако затем ситуация снова ухудшилась [2].

**Целью** исследовательской работы является изучение современного состояния поверхностных вод реки Яузы в разных частях ее русла в различные сезоны года.

### **Задачи:**

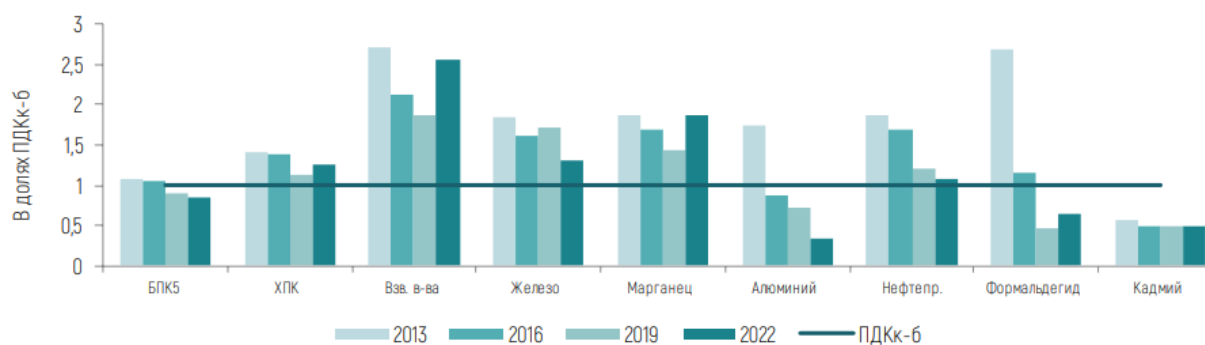
- провести поиск и анализ существующих источников по тематике работы;
- изучить и описать инфраструктуру, окружающую русло реки, на основании чего определить места взятия проб поверхностных вод;
- отобрать пробы поверхностных вод Яузы в выбранных местах в различные сезоны года (зима, весна, лето, осень);
- по результатам анализа проб оценить качество поверхностных вод реки Яузы и сделать выводы на их основе.

**Гипотеза:** качество поверхностных вод Яузы зависит от фактора сезонности и объектов инфраструктуры, расположенных поблизости от русла реки, предположительно качество вод ухудшается от истока к устью.

Река Яуза – малая река, протекающая в Московской области и Москве, левый, самый крупный в пределах столицы приток реки Москвы, является частью Волжского бассейна. Её длина составляет 48 километров, площадь бассейна - 452 квадратных метра. Исток Яузы находится в Яузских болотах Лосинога Острова. Протяженность Яузы по территории Москвы составляет 29 километров. Устье находится на 1 километр ниже Московского Кремля у Большого Устьинского моста.

В конце XX века произошло катастрофическое загрязнение и омертвление поверхностных вод реки Яузы, её воды стали относиться к категории «грязные» [1]. В связи с этим в 2000-х годах властями Москвы и области начали предприниматься меры по спасению реки: запрещен свал снега в реку, построены очистные сооружения на притоках Яузы, и т.п. В период с 2008 по 2016 года осуществлялись работы углублению дна и расчистке акватории реки на территории города Москвы. В этот период состояние реки несколько улучшилось.

Несмотря на предпринимаемые меры, по состоянию на 2022 год воды реки Яузы на территории Москвы продолжали относиться к категории «загрязненные». Динамика изменения качества поверхностных вод Яузы [2] представлена на рисунке 1.



*Рисунок 1. Среднегодовые концентрации основных анализируемых показателей в устье реки Яузы в 2012 – 2022 гг.*

Требования к состоянию поверхностных вод определены в СанПиН 2.1.5.980-00. 2.1.5. «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы» [3], СанПин 2.1.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [4] и Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации

(далее ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования [5]. Водозабор для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, а также для водоснабжения пищевых предприятий из Яузы не производится, река относится к категории водопользования «для рекреационного водопользования, а также в черте населенных мест», поэтому для оценки качества поверхностных вод используются показатели допустимых концентраций для вод культурно-бытового водопользования (далее ПДКк-б) [2].

Для анализа качества воды и экологического состояния водных объектов используют методы:

- Физические - оцениваются такие показатели как прозрачность, мутность, запах, цветность, скорость течения воды в водоёме и другие;
- Химические – для определения наличия в воде загрязняющих веществ, значения рН;
- Биологические – для определения степени загрязнённости воды и загрязняющих веществ по видовому составу живых организмов.

#### **Методика исследования**

Изучение русла реки Яузы для определения мест забора проб воды проводилось путём изучения топографических карт и аэроснимков с использованием сервиса «Яндекс карты» с целью выявления объектов, которые могут влиять на качество поверхностных вод. Для уточнения точек забора проб информация собиралась путем непосредственного обследования местности. Выбранные места отбора проб и возможные загрязнители – объекты инфраструктуры приведены в таблице 1.

*Таблица 1. Точки отбора проб*

| № пробы | Условное название, координаты                   | Возможные загрязнители                                                                                                                                                                                                  |
|---------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.      | Исток,<br>N 55.901454, E 37.913335              | Контрольная точка.                                                                                                                                                                                                      |
| 2.      | Вход в г. Мытищи,<br>N 55.895025, E 37.774152   | Верхнеяузские болота, ООПТ Природный парк «Лосиный остров», большое скопление водоплавающих птиц, заболоченность.                                                                                                       |
| 3.      | Выход из г. Мытищи,<br>N 55.900790, E 37.694821 | Промышленные предприятия г. Мытищи: ТЭЦ-27, АО «Метровагонмаш», ОАО «Мытищинский электромеханический завод», ООО «АБЗ-Мытищи», АО «Мытищинский машиностроительный завод», АО «СТРОЙПЕРЛИТ», АО «Мытищинская теплосеть». |
| 4.      | Пересечение с МКАД,<br>N 55.894158, E 37.685207 | Московская кольцевая автомобильная дорога.                                                                                                                                                                              |

|    |                                                                           |                                                                                                                                                                                                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5. | Снегоплавильни «Черкизово 1» и «Черкизово 2»,<br>N 55.806544, E 37.702060 | Снегоплавильни «Черкизово 1» и «Черкизово 2».                                                                                                                                                    |
| 6. | Пересечение с Московской железной дорогой,<br>N 55.779408, E 37.702309    | Московская железная дорога, по обоим берегам располагается автодорога с интенсивным движением.                                                                                                   |
| 7. | Сыромятнический гидроузел,<br>N 55.755304, E 37.672132                    | Находятся мусороулавливающие боны, база-стоянка судов ГУП «Мосводосток», автомойка, по обоим берегам располагается автодорога с интенсивным движением, выше по течению расположены три бассейна. |
| 8. | Устье,<br>N 55.747377, E 37.641097                                        | Контрольная точка.                                                                                                                                                                               |

Взятие проб воды проводилось в соответствии с требованиями ГОСТ 31861-2012 [6]. Пробы отбирались с глубины 0,5-1 метр. Для сбора проб использовалось пластиковое ведро на длинной верёвке, далее пробы переливались в пластиковые темные бутылки.

Наличие пленки нефтепродуктов, масел, скопления других плавающих загрязнений определялось визуальным осмотром на месте взятия пробы. Температура воды измерялась в отобранной пробе на месте взятия при помощи электронного термометра Philips Avent SCH550. Время транспортировки проб до лаборатории составило не более 6 часов.

Определение цвета проб проводилось визуально в цилиндрах на белом фоне. Запах определяли при 20°C и при 60°C органолептически в соответствии с ПНДФ 12.16.1-10 «Методические рекомендации определения температуры, запаха, окраски (цвета) и прозрачности в сточных водах, в том числе очищенных сточных, ливневых и талых» [7]. Мутность измерялась с использованием фотометра Эксперт-003. Для определения жесткости, нитратов, нитритов, железа, хрома, свинца, меди, ртути, карбонатов, фторидов, хлоридов, марганца, циануровой кислоты использовались тест-полоски «16 in 1» компании Changchun Meridi Biotechnology Co. pH образцов, а также общее количество растворенных веществ в пробах было измерено мультифункциональным тестером С600. Анализ на наличие марганца, а также уточняющий анализ на содержание железа и меди, проводились при помощи тестов производства компании UNE по прилагаемой цветовой шкале раствора в соответствии с методикой производителя. Наличие органических веществ оценивалось путем добавления 1 капли насыщенного раствора перманганата калия к 50 мл пробы с дальнейшей визуальной оценкой изменения цвета пробы через 40 минут.

## Результаты и обсуждение

На основании изучения русла реки первоначально были определены четыре промежуточные точки взятия проб, располагающиеся ниже по течению предполагаемых объектов-загрязнителей, а также контрольные точки у истока и устья (см. Приложение 2, таблица 1).

В феврале анализ проб воды выявил превышение ПДКк-б по циануровой кислоте и свинцу в районе Сыромятнического гидроузла, и по свинцу в устье реки (здесь и далее значения ПДК по [3;4;5]). Везде, кроме истока, на поверхности воды присутствовала масляная пленка. Кроме того, уже на входе в Москву (точка «МКАД») в пробе было выявлено наибольшее из всех проб значение мутности и содержание органических веществ, превышение ПДКк-б по железу, хрому и наличие циануровой кислоты (Приложение 1, таблица 1 и Приложение 2, рисунки 1-6). При этом у истока в это время года эти показатели не превышали ПДКк-б. Ниже по течению реки концентрация железа не изменялась, а концентрация марганца к устью реки снижалась. На основании этих данных мы предположили, что загрязнение Яузы происходит в результате деятельности промышленных предприятий города Мытищи.

Для подтверждения этого предположения в конце марта были отобраны пробы воды в двух дополнительных точках: перед входом Яузы в город Мытищи, и после него (см. Приложение 1, таблица 1). К этому моменту снеговой покров уже активно таял, и в Яузу попало большое количество талых вод. Исходя из предположения, что снеготаяние оказывает влияние на содержание загрязнений и в черте города, для сравнения дополнительно отобрали пробы воды в нескольких точках в черте Москвы. Анализ проб показал (Приложение 1, таблица 1), что содержание основных загрязнителей, за исключением железа, не увеличивалось на выходе Яузы из города Мытищи по сравнению со входом в него, а содержание марганца и органических загрязнений даже несколько снижалось (Приложение 2, Рисунки 1,2). При этом, в отличие от зимнего периода, в верхнем течении наблюдалось превышение ПДКк-б по хрому. На входе в Мытищи в воде присутствовало значительное количество органики, что, вероятно, было связано с большой численностью водоплавающих птиц в этом месте весной. Паводок повлиял и на содержание примесей в черте Москвы: содержание железа снизилось по всему течению, и не превышало ПДКк-б, содержание марганца изменилось неравномерно, хром в черте города после МКАД не определялся. Косвенно влияние снеготаяния на состояние воды подтверждало также значительное увеличение мутности воды и постепенный рост этого показателя по течению реки в черте города.

Исследование состояния воды было продолжено в июне и сентябре. Основные выявляемые загрязнители оставались теми же, что и ранее, однако превышение ПДКк-б по железу наблюдалось лишь в воде близ истока, а концентрация хрома и марганца превышала ПДКк-б по всему течению (Приложение 1, таблица 1 и Приложение 2, рисунки 1,2). При этом наиболее мутная вода была у истока и в районе МКАДа, также в районе истока фиксировалось значительное содержание органики (Приложение 2, рисунки 3,4). Эта тенденция ухудшения качества воды в районе истока усилилась к сентябрю. Внешне исток был очень замусорен, вода имела темный цвет с плавающей масляной плёнкой, выраженный запах гнили и сильную мутность, очевидно, в результате деятельности местного населения и дачников деревни Оболдино и поселка Загорянский Щёлковского района Московской области. По-прежнему в воде истока наблюдалось превышение ПДКк-б по железу, хрому и марганцу [8]. Ниже по течению содержание железа не превышает ПДКк-б, а содержание хрома и марганца остается высоким практически во всех точках. Также в сентябре было отмечено появление циануровой кислоты [9] в четырех последовательных точках от выхода из Мытищ до МЖД (Приложение 3, рисунок 6). Данное превышение на территории Московской области может быть связано с применением удобрений, содержащих мочевины, а на территории города Москвы с бассейнами, расположенными в непосредственной близости к руслу реки (бассейн «РТУ МИРЭА», бассейн спортивного комплекса МГТУ им.Н.Э.Баумана и фитнес-клуб «Самокат»), в которых циануровая кислота может применяться для фиксации хлора. В районе Сыромятнического гидроузла обнаружено видимое на глаз загрязнение нефтепродуктами, которое может быть связано со стоянкой судов ГУП «Мосводостока».

### **Расчет затрат на выполнение исследовательской работы**

Исследовательская работа выполнялась с октября 2022 г. по январь 2024 г. на базе учебной химической лаборатории ГБОУ ДО «Дворец творчества детей и молодежи «Преображенский» (г. Москва, Большая Черкизовская ул., 15) с использованием уже имеющегося оборудования (фотометр Эксперт-003, термометр Philips Avent SCH550, мультифункциональный тестер С600), реактивов и лабораторной посуды, затраты на покупку и амортизацию которых в расчете не учитываются. В расчетах также не учитывалась стоимость трудочасов руководителя и исполнителя проекта, и коммунальные расходы из-за невозможности корректно выделить эту деятельность из общего учебного процесса. Ниже приведены затраты только на



покупку недостающих материалов, а также транспортные расходы, связанные со значительной удаленностью и разбросанностью мест отбора проб (таблица 2).

Таблица 2. Затраты на выполнение проекта

| №                                | Наименование                                                                                                | Цена за единицу, руб. | Кол-во, ед. | Итого стоимость, руб. |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------|-----------------------|
| 1.                               | Ведро для отбора проб                                                                                       | 198                   | 1           | 198                   |
| 2.                               | Одноразовые пластиковые бутылки                                                                             | 10                    | 27          | 270                   |
| 3.                               | Тест-полоски «16 in 1» компании Changchun Meridi Biotechnology Co                                           | 1 101                 | 1           | 1 101                 |
| 4.                               | Тест компании UHE на содержание железа                                                                      | 455                   | 1           | 455                   |
| 5.                               | Тест компании UHE на содержание меди                                                                        | 400                   | 1           | 400                   |
| 6.                               | Транспортные расходы на сбор одной серии проб (расходы на топлива для легкового автотранспортного средства) | 337,56                | 4           | 1 350,24              |
| <b>Итого, руб. (включая НДС)</b> |                                                                                                             |                       |             | <b>3 774,24</b>       |

Совокупные затраты на выполнение исследовательской работы составили 3 774 рубля 24 копейки.

### Выводы

- выдвинутая гипотеза подтвердилась частично, полученные результаты не показали выраженного ухудшения качества воды от истока к устью, однако, установлена зависимость качества вод от сезона.

- выявлено, что основными загрязнителями реки среди исследуемых в работе показателей, являются ионы железа и марганца, что в целом характерно для естественных водных источников региона. Этот результат соответствует сводным годовым отчетам ГПБУ «Мосэкомониторинг» и Министерства экологии и природопользования Московской области за 2022 г. [2,10].

- выявленное локальное загрязнение циануровой кислотой предположительно обусловлено антропогенными факторами: применением мочевиносодержащих удобрений на территории Московской области и функционированием бассейнов в г. Москве, а загрязнение свинцов вероятно связано с материалами старых конструкций шлюза и стоянкой судов ГУП «Водосток»;
- предположение, что основное загрязнение реки Яузы происходит на территории Московской области может быть верным в отношении загрязнения хромом, т.к. его концентрация несколько снижалась от истока к устью.
- установлена зависимость содержания загрязняющих примесей от времени отбора проб: по большинству загрязнителей наибольшее их содержание в целом наблюдалось в летне-осенний период, а по железу и плавающим примесям – в зимний.
- выявлено, что в летне-осенний период ущерб реке наносит деятельность местных жителей, замусоривающих её верховья.
- полученные данные позволят более целенаправленно проводить водоохранные мероприятия, тем самым улучшая экологическое состояние реки Яуза как части Волжского бассейна. В этой связи предлагается принять меры по предотвращению замусоривания верховьев Яузы местным населением, а также выявить и, по возможности, нейтрализовать конкретные источники загрязнения реки хромом, свинцом и циануровой кислотой.

### **Список использованной литературы**

1. Постановление Правительства Москвы от 17 июня 2003 г. N 450-ПП «О Концепции по восстановлению малых рек и русловых водоемов города Москвы и первоочередных мероприятиях по реализации».-Москва, 2003 [Электронный ресурс] URL: <https://www.mos.ru/authority/documents/doc/14708220/> (дата обращения 10.12.2022).
2. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2022 году» /Под ред. А. О. Кульбачевского. – Москва: Правительство Москвы. Департамент природопользования и охраны окружающей среды, 2023. [Электронный ресурс] URL: <https://www.mos.ru/upload/documents/files/2023Gosdoklad.pdf> (дата обращения 01.12.2022).
3. СанПиН 2.1.5.980-00. 2.1.5. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 22.06.2000) (с изм. от 04.02.2011, с изм. от 25.09.2014). [Электронный

- ресурс] URL: <https://legalacts.ru/doc/sanpin-215980-00-215-vodootvedenie-naselennykh-mest-sanitarnaja/> (дата обращения 01.12.2022).
4. СанПин 2.1.3685-21. «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 28.01.2021). [Электронный ресурс] URL: <https://docs.cntd.ru/document/573500115?marker=6560Ю> (дата обращения 01.12.2022).
  5. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, Москва: Минздрав России, 2003.
  6. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб. – Изд. официальное. – Москва: Стандартинформ, 2013.
  7. ПНДФ 12.16.1-10 Методическими рекомендациями определения температуры, запаха, окраски (цвета) и прозрачности в сточных водах, в том числе очищенных сточных, ливневых и талых. – Москва: Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, 2003.
  8. 8. Химический состав подземных вод Московского региона. [Электронный ресурс] URL: <https://www.gidrotransbur.ru/katalog-statey/38-khimicheskij-sostav-podzemnykh-vod-moskovskogo-regiona.html> (дата обращения 03.03.2022).
  9. В.Г. Мазаев. К вопросу о допустимом содержании в воде водоёмов циануровой кислоты и её моноватриевой соли. [Электронный ресурс] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-dopustimom-soderzhanii-v-vode-vodoemov-tsianurovoy-kisloty-i-ee-mononatrievoy-soli> (дата обращения 03.03.2023).
  10. Информационный выпуск «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Московской области в 2022 году». – Красногорск: Министерство экологии и природопользования Московской области, 2023. [Электронный ресурс] URL: <https://mep.mosreg.ru/download/document/12181217> (дата обращения 01.01.2024).

Приложение. Таблицы и иллюстрации

Таблица 1. Результаты измерения показателей качества воды реки Яуза

| Место взятия пробы/<br>показатель | Исток           |                 |                 | Вход Мытищи   |               |                 | Выход Мытищи      |                   |               | МКАД              |                   |                   |               | ПДКк-<br>б,<br>мг/л |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------------|---------------------|
|                                   | Фев.            | Июнь            | Сент.           | Март          | Июнь          | Сент.           | Март              | Июнь              | Сент.         | Фев.              | Март              | Июнь              | Сент.         |                     |
| Температура, °С                   | 2               | 14,8            | 15              | 2             | 17,2          | 16,4            | 5                 | 16,4              | 16,4          | 4                 | 4                 | 18                | 17,4          | -                   |
| Цвет                              | бесцветный      | рыжий           | рыже-коричневый | зеленоватый   | бесцветный    | прозрачная      | светло-коричневый | светло-коричневый | прозрачная    | светло-коричневый | светло-коричневый | светло-коричневый | зеленоватый   | -                   |
| Запах при 60°С, баллы             | не ощущается, 0 | не ощущается, 0 | гнилостный, 4   | гнилостный, 2 | гнилостный, 2 | не ощущается, 0 | гнилостный, 2     | гнилостный, 2     | гнилостный, 2 | гнилостный, 4     | гнилостный, 2     | гнилостный, 2     | гнилостный, 2 | -                   |
| Наличие плавающих смесей          | отсутствуют     | отсутствуют     | масляная пленка | отсутствуют   | отсутствуют   | отсутствуют     | отсутствуют       | отсутствуют       | отсутствуют   | масляная пленка   | отсутствуют       | отсутствуют       | отсутствуют   | отсутствуют         |
| Мутность, ЕМ                      | 1,6             | 38              | 162             | 15,9          | 8             | 4               | 5,2               | 12                | 3             | 18,2              | 20                | 24                | 3             | -                   |
| рН                                | 7,9             | 7,3             | 6,92            | 7,6           | 8             | 7,65            | 7                 | 7,7               | 7,22          | 7,7               | 7,7               | 7,9               | 7,36          | 6,5-8,5             |
| Общ. кол-во раств.в-в, мг/л       | 153             | 101             | 150             | 327           | 240           | 162             | 122               | 240               | 368           | 430               | 302               | 310               | 372           | -                   |
| Жесткость, мг/л                   | 90              | 0               | 40              | 40            | 40            | 40              | 125               | 40                | 40            | 90                | 90                | 125               | 40            | -                   |
| Нитраты, мг/л                     | 25              | 10              | 40              | 10            | 15            | 40              | 10                | 15                | 40            | 25                | 0                 | 15                | 40            | 45                  |
| Нитриты, мг/л                     | 1               | 0               | 0               | 1             | 0             | 0               | 1                 | 0                 | 0             | 1                 | 1                 | 0                 | 0             | 3,3                 |
| Железо, мг/л                      | 0               | 1               | 1               | 0,05          | 0,05          | 0               | 0,1               | 0,05              | 0             | 0,5               | 0,075             | 0,05              | 0             | 0,3                 |
| Хром, мг/л                        | 0               | 2               | 1               | 2             | 1             | 1               | 2                 | 1                 | 1             | 2                 | 2                 | 1                 | 1             | 0,5                 |
| Медь, мг/л                        | 0               | 1               | 0               | 0             | 1             | 0               | 0                 | 1                 | 0             | 0                 | 0                 | 1                 | 0             | 1                   |
| Ртуть, мг/л                       | 0               | 0               | 0               | 0             | 0             | 0               | 0                 | 0                 | 0             | 0                 | 0                 | 0                 | 0             | 0,0005              |
| Свинец, мг/л                      | 0               | 0               | 0               | 0             | 0             | 0               | 0                 | 0                 | 0             | 0                 | 0                 | 0                 | 0             | 0,01                |
| Марганец, мг/л                    | 0,05            | >1              | 1,5             | 0,75          | 0,5           | 0               | 0                 | 0                 | 0             | >1                | 0,75              | 0,5               | 0             | 0,1                 |
| Карбонаты, мг/л                   | 20              | 0               | 20              | 20            | 20            | 20              | 40                | 20                | 20            | 40                | 30                | 60                | 10            | -                   |

| Место взятия                  | Исток |      |       | Вход Мытищи |     |   | Выход Мытищи |    |     | МКАД |    |    |    | ПДКк- |
|-------------------------------|-------|------|-------|-------------|-----|---|--------------|----|-----|------|----|----|----|-------|
| Циануровая кислота, мг/л      | 0     | 0    | 0     | 0           | 0   | 0 | 0            | 0  | 15  | 40   | 0  | 0  | 40 | 6     |
| Органические загрязнители, уе | +     | ++++ | +++++ | +++         | +++ | + | ++           | ++ | +++ | ++++ | ++ | ++ | +  | -     |

Таблица 1. Результаты измерения показателей качества воды реки Яуза, продолжение.

| Место взятия пробы/<br>показатель | Снегоплавильни              |                               |                               |                                | МЖД                           |                     |                               | Сыромятнический гидроузел                      |                               |                               |                                                       | Устье                       |                     |                               | ПДК<br>к-б,<br>мг/л |
|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------|-------------------------------|---------------------|
|                                   | Фев.                        | Март                          | Июнь                          | Сент.                          | Фев.                          | Июнь                | Сент.                         | Фев.                                           | Март                          | Июнь                          | Сент.                                                 | Фев.                        | Июнь                | Сент.                         |                     |
| Температура, °С                   | 6                           | 7                             | 15,4                          | 16                             | 7                             | 16                  | 17                            | 7                                              | 7                             | 16,4                          | 17                                                    | 6                           | 15,6                | 17                            | -                   |
| Цвет                              | бесцв<br>етный              | светл<br>окори<br>чне-<br>вый | светл<br>окори<br>чне-<br>вый | корич<br>нево-<br>зелен<br>ный | светл<br>окори<br>чне-<br>вый | бесцв<br>етный      | светл<br>окори<br>чне-<br>вый | бесцв<br>етный                                 | светл<br>окори<br>чне-<br>вый | светл<br>окори<br>чне-<br>вый | корич<br>не-<br>вый                                   | бесцв<br>етный              | зелен<br>оваты<br>й | светл<br>окори<br>чне-<br>вый | -                   |
| Запах при 60°С,<br>баллы          | гнило<br>стный<br>3         | гнило<br>стный<br>2           | гнило<br>стный<br>2           | гнило<br>стный<br>2            | гнило<br>стный<br>2           | гнило<br>стный<br>2 | гнило<br>стный<br>2           | гнило<br>стный<br>3                            | гнило<br>стный<br>2           | гнило<br>стный<br>2           | гнило<br>стный<br>3                                   | гнило<br>стный<br>2         | гнило<br>стный<br>2 | гнило<br>стный<br>2           | -                   |
| Наличие<br>плавающих<br>смесей    | масля<br>ная<br>плен-<br>ка | отсут<br>ствую<br>т           | отсут<br>ствую<br>т           | отсутс<br>твует                | масля<br>ная<br>плен-<br>ка   | отсут<br>ствую<br>т | отсут<br>ствую<br>т           | масля<br>ная<br>плен-<br>ка,<br>белый<br>налет | отсут<br>ствую<br>т           | отсут<br>ствую<br>т           | масля<br>ная<br>плен-<br>ка,<br>нефте<br>проду<br>кты | масля<br>ная<br>плен-<br>ка | отсут<br>ствую<br>т | отсут<br>ствую<br>т           | отсут<br>ствую<br>т |
| Мутность, ЕМ                      | 12,1                        | 22                            | 12                            | 19                             | 9,6                           | 12                  | 37                            | 11,6                                           | 50                            | 14                            | 19                                                    | 11,8                        | 14                  | 3                             | -                   |
| pH                                | 7,9                         | 7,8                           | 7,9                           | 7,39                           | 7,9                           | 7,9                 | 7,55                          | 7,9                                            | 7,9                           | 7,8                           | 7,44                                                  | 7,8                         | 7,7                 | 7,56                          | 6,5-<br>8,5         |
| Общ.кол-во<br>раств. в-в, мг/л    | 518                         | 330                           | 348                           | 411                            | 495                           | 382                 | 377                           | 595                                            | 245                           | 444                           | 491                                                   | 670                         | 447                 | 455                           | -                   |
| Жесткость, мг/л                   | 90                          | 90                            | 40                            | 40                             | 90                            | 40                  | 40                            | 90                                             | 90                            | 250                           | 40                                                    | 90                          | 190                 | 40                            | -                   |
| Нитраты, мг/л                     | 25                          | 0                             | 15                            | 40                             | 25                            | 15                  | 40                            | 25                                             | 0                             | 15                            | 40                                                    | 25                          | 15                  | 40                            | 45                  |

| Место взятия                    | Снегоплавильни |       |     |    | МЖД |      |    | Сыромятнический гидроузел |      |      |      | Устье |     |      | ПДК    |
|---------------------------------|----------------|-------|-----|----|-----|------|----|---------------------------|------|------|------|-------|-----|------|--------|
| Нитриты, мг/л                   | 1              | 1     | 0   | 0  | 1   | 0    | 0  | 1                         | 0    | 0    | 0    | 1     | 0   | 0    | 3,3    |
| Железо, мг/л                    | 0,5            | 0,075 | 0   | 0  | 0,5 | 0,05 | 0  | 0,5                       | 0,05 | 0,05 | 0    | 0,5   | 0   | 0    | 0,3    |
| Хром, мг/л                      | 0              | 0     | 1   | 1  | 0   | 1    | 1  | 0                         | 0    | 1    | 1    | 0     | 1   | 1    | 0,05   |
| Медь, мг/л                      | 0              | 0     | 1   | 0  | 0,1 | 0    | 0  | 0                         | 0    | 1    | 0    | 0     | 1   | 0    | 1      |
| Ртуть, мг/л                     | 0              | 0     | 0   | 0  | 0   | 0    | 0  | 0                         | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 0,0005 |
| Свинец, мг/л                    | 0              | 0     | 0   | 0  | 0   | 0    | 0  | 20                        | 0    | 0    | 0    | 25    | 0   | 0    | 0,01   |
| Марганец, мг/л                  | 0,5            | 0,75  | 0,2 | 0  | 0,5 | 0,5  | 0  | 0,1                       | 0,1  | 0,5  | 0,05 | 0,05  | 0,5 | 0,05 | 0,1    |
| Карбонаты, мг/л                 | 40             | 40    | 30  | 20 | 40  | 30   | 20 | 40                        | 40   | 20   | 20   | 40    | 20  | 20   | -      |
| Циануровая кислота, мг/л        | 0              | 0     | 0   | 15 | 0   | 0    | 15 | 40                        | 0    | 0    | 0    | 0     | 0   | 0    | 6      |
| Органические загрязнители, у.е. | ++             | +     | +   | ++ | +++ | +    | +  | ++                        | +    | +    | +++  | ++    | +   | ++   | -      |

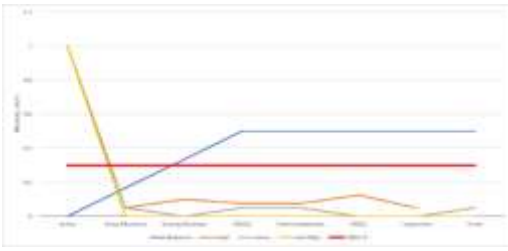


Рисунок 1. Изменение концентрации железа вдоль русла Яузы

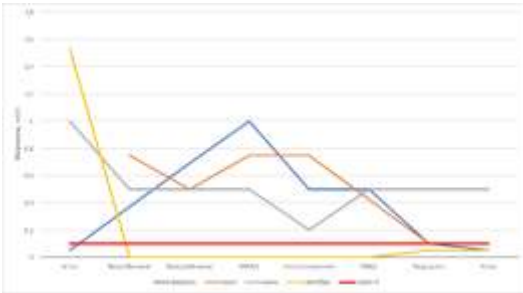


Рисунок 2. Изменение концентрации марганца вдоль русла Яузы

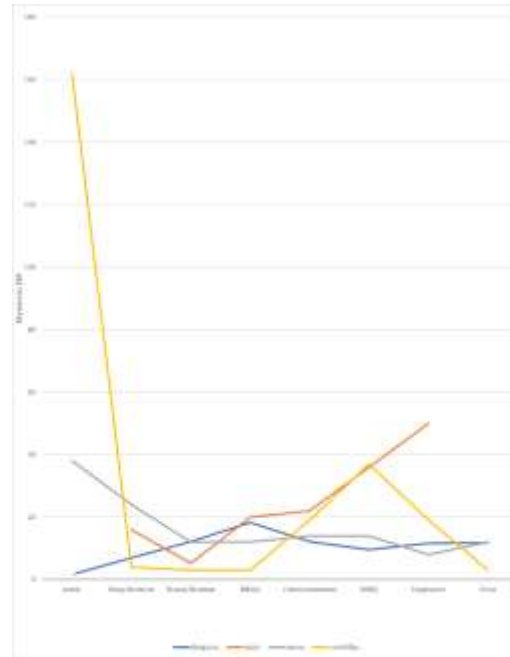


Рисунок 3. Изменение мутности воды вдоль русла Яузы

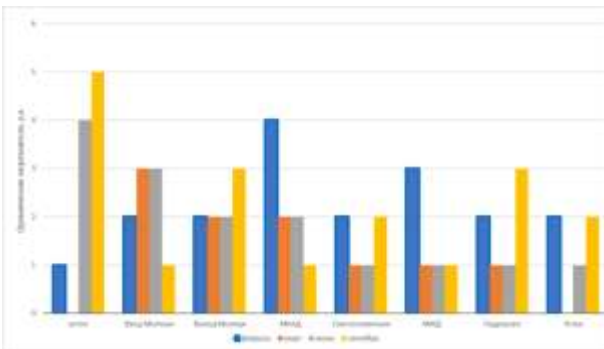


Рисунок 4. Изменение концентрации органических веществ вдоль русла Яузы

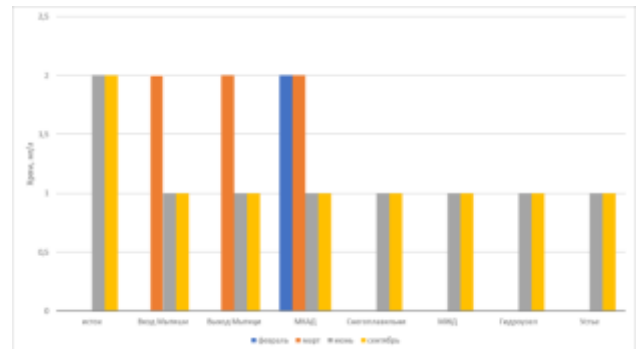


Рисунок 5. Изменение концентрации хрома вдоль русла Яузы



Рисунок 6. Изменение концентрации свинца и циануровой кислоты вдоль русла Яузы