

<https://doi.org/10.5281/zenodo.6368782>

УДК 544.1

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОДНЫХ ПРОБ РЕКИ СЕТУНЬ

А.В. Орешкина,

доц. кафедры общей химии, к.х.н.

Л.В. Попова,

студентка 4 курса,

Московский педагогический государственный университет, Институт
биологии и химии

Аннотация: В статье исследуются пробы воды, отобранные из реки Сетунь, которая протекает вдоль промышленной зоны № 37 «Очаково». В основной части работе представлена характеристика и история водоема, а также промышленной зоны. Исследование проб воды ведется через рассмотрение проблемы загрязнения окружающей среды. В результаты работы были установлены основные физико-химические характеристики проб воды, такие как водородный и окислительно-восстановительный показатели. Сделаны выводы о степени загрязненности проб воды.

Ключевые слова: вода, мониторинг, физико-химический состав, Сетунь, pH

PHYSICO-CHEMICAL ANALYSIS OF WATER SAMPLES SETUN RIVER

A.V. Oreshkina,

Associate Professor, Department of General Chemistry, Candidate of Chemical
Sciences,

L.V. Popova,

4th year student,

Moscow State Pedagogical University, Institute of Biology and Chemistry

Annotation: The article examines water samples taken from the Setun river, which runs along «Ochakovo» industrial zone № 37. The main part of the paper presents the characteristics and history of the water body as well as the industrial zone. The study of water samples is conducted through consideration of the problem of environmental pollution. The main physical and chemical characteristics of water samples, such as hydrogen and redox values, have been

established in the results of the work. Conclusions about the degree of contamination of water samples.

Keywords: water, monitoring, physico-chemical composition, Setun, pH

Исследование физико-химического состава рек является актуальным на протяжении нескольких десятилетий. Мониторинг водных объектов максимально информативно позволяет оценивать экологическое состояние местности и района, так как химический состав любой водной артерии напрямую зависит от состояния окружающей среды. Река Сетунь выбрана авторами в качестве объекта исследований, так как вдоль реки находятся различные заводы, НИИ, предприятия, множество складских помещений, проводятся строительные мероприятия по введению в эксплуатацию новых метростанций Большой кольцевой линии «Давыдково» и «Аминьевская». Представим несколько характеристик долины реки Сетунь: слабоизвилистая, имеет форму трапеции, ширина составляет от 50 м в истоке до 600 м в устье. Долина характеризуется открытыми, умеренно крутыми склонами, в некоторых местах покрытыми смешанным лесом. Для водоёма характерно ровное песчаное дно, изредка каменистое. На дне содержится большое количество ила, представляющего собой осадок из органических и минеральных веществ. Также дно в некоторых местах захлавлено бытовым и строительным мусором, сломанными деревьями. Водная растительность характерна для верховья реки, а в нижнем течении из-за содержания токсических веществ она отсутствует. Берега Сетуни открытые, крутые, часто обрывистые, состоящие из супесей и песка. Лесная растительность сохранилась преимущественно по долинам ручьев и оврагов. Здесь можно встретить дубы, липы, березы, сосны, ивы [1-2].

За счёт гидробионтов, которые обитают в водоёме, происходит самоочищение природных вод от загрязняющих органических и неорганических веществ и металлов. Чем больше количество таких организмов в реке, тем лучше осуществляется процесс самоочищения водосбора реки Сетунь от загрязнителей. На скорость самоочищения влияет температура, освещенность, атмосферные осадки, а также гидрологические особенности реки Сетунь. В верховье Москвы-реки находятся: розог, камыш, плауны, хвощи, папоротники, щука, окунь, лещ, карась и многие другие [3]. Важно отметить, что Сетунь буквально окольцована с двух сторон домами и промышленными объектами. Долгое время не придавали значение экологическому, оздоровительному и эстетическому влиянию, которое река оказывала на город. За годы небрежного обращения берега Сетуни превратились в мусорную свалку, а ее чистые воды смешались с выбросами и отходами промышленного производства. Это произошло в результате

загрязнения реки ионами хлора, продуктами нефти, тяжелыми металлами. В 1991 г. долина реки Сетунь была признана памятником природы. В 1998 г. правительство объявило реку природным заказником. Сетунь приобрела статус особо охраняемой территории. В целях сохранения, восстановления и развития городского природного комплекса были утверждены границы заказника и установлен режим особой охраны и использования территории. Борьба за состояние реки велась с переменным успехом. Это происходило из-за того, что на территории заказника были построены промышленные предприятия и частные фирмы. В 2003 г. долина реки Сетунь получила статус государственного природоохранного учреждения. Уже в ноябре 2003 г. были проведены проверки и в работе многих предприятий было выявлено огромное количество нарушений, и они были оштрафованы. В октябре 2004 г. выявили, что на территории заказника находятся незаконные предприятия.

В настоящее время долина реки Сетунь – огромный природный заказник, площадь которого составляет около 700 га. Сетунь является для Москвы природным оазисом. Река обладает удивительным и разнообразным растительным и животным миром, редкими видами птиц и млекопитающими, некоторые из которых занесены в Красную книгу. Заказник «Долина реки Сетунь» и природоохранные организации, следят за состоянием окружающей среды, а также оперативно реагируют на ее изменения и принимают меры по улучшению экологической ситуации.

Промышленная зона № 37 «Очаково» располагается в юго-западной части Москвы у МКАД. Зона насчитывает около 300 предприятий промышленности и является одной из самых крупных. Промзона подразделяется на северную и южную. В районе Очаково-Матвеевское работает ТЭЦ-25, которая выбрасывает большую часть вредных веществ (около 95 % объема всех выбросов промзоны). Другие предприятия выделяют примерно от 10-50 т выбросов в атмосферу в год. В этом месте располагаются предприятия, связанные с пищевой и лакокрасочной промышленностью, строительными материалами, а также машиностроением. Целью научной работы является комплексное изучение состояния проб воды реки Сетунь. В соответствии с данной целью решались следующие задачи: установить физико-химический состав проб воды реки Сетунь, отобранных вдоль промзоны № 37 в сентябре 2021 года, а также определить основные причины данного загрязнения.

В ходе выполнения работы было отобрано 4 пробы воды. Пробоотбор осуществлялся в солнечную, безветренную погоду в сентябре 2021 года согласно общепринятым методическим рекомендациям [4-5].

Определение водородного показателя и окислительно-восстановительного потенциала проводилось потенциометрическим методом с помощью pH-метра [6]. Результаты исследований представлены в таблице

1. Данные значения можно отнести к нейтральным (проба № 1 и проба № 2) или слабощелочным (проба № 3 и проба № 4).

Таблица 1 – Значения pH проб воды реки Сетунь

Место отбора пробы воды реки Сетунь	pH
Участок № 1 (Рябиновая улица)	7,53
Участок № 2 (НПО МРТЗ)	7,58
Участок № 3 (Аминьевский мост)	7,68
Участок № 4 (Территория природного заказника «Долина реки Сетунь»)	7,66

Окислительно-восстановительный потенциал (электродвижущая сила ЭДС) – это мера интенсивности присоединения или отдачи электронов в окислительно-восстановительных реакциях [7]. Авторами были определены значения Ен, которые находятся в интервале от 807-1071 мВ, представленные в таблице 2. Чем выше значение этого показателя, тем интенсивнее идет процесс восстановления или окисления в водных объектах [8]. Максимальное значение наблюдается в пробе воды, отобранной возле Аминьевского шоссе, что, вероятно, прогнозирует загрязнение пробы № 3 тяжелыми металлами.

Таблица 2 – Значения Ен проб воды реки Сетунь

Место отбора пробы воды реки Сетунь	Ен, мВ
Участок № 1 (Рябиновая улица)	818
Участок № 2 (НПО МРТЗ)	807
Участок № 3 (Аминьевский мост)	1071
Участок № 4 (Территория природного заказника «Долина реки Сетунь»)	828

По итогам проведенного исследования было установлено, что пробы воды, отобранные на участке № 3, являются наиболее загрязненными. В ходе работы авторами были установлены основные органолептические и биохимические характеристики проб воды реки Сетунь, но для установления и разработки рекомендаций по улучшению экологической обстановки данного района, необходимо провести комплексные исследования, используя арсенал физико-химических методов.

Список литературы

[1] Сетунь. – в кн.: Москва. Энциклопедия. – М., Большая российская энциклопедия, 1997. с. 733-734.

[2] Уразметов И.А. Гидрология рек: учебное пособие/ / И.А. Уразметов; под ред. проф. И.Т.Гайсина. – Казань, 2007. 95 с.

[3] Меланхолин П.Н. Флора природного заказника «Долина реки Сетунь» (г. Москва)/ / П.Н. Меланхолин, А.В. Быков, В.Д. Бочкин, Г.В. Шашкова. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 110 с.

[4] Илларионова Е.А., Сыроватский И.П. Методы анализа сточных вод: учебное пособие. / Е. А. Илларионова, И.П. Сыроватский; ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, Кафедра фармацевтической и токсикологической химии. – Иркутск: ИГМУ, 2019. 52 с.

[5] Порфирьева А.В. Гидрохимический анализ: учеб. пособие. / А.В. Порфирьева, Г.К. Зиятдинова, Э.П. Медянцева и др. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. 88 с.

[6] Кузнечиков О.А. Физико-химические методы контроля качества [Электронный ресурс]: учебное пособие. / О.А. Кузнечиков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т. – Электронные текстовые и графические данные (3,3 Мбайт). – Волгоград: ВолГАСУ, 2015. [Электронный ресурс]. – URL: https://vgasu.ru/attachments/oi_kuznetchikov-02.pdf. (дата обращения: 02.11.2021).

[7] Горшков В.И. Основы физической химии / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов. // 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. 407 с.

[8] Гагарина О.В. Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы: Учебно-методическое пособие [Текст] / сост. О.В. Гагарина. / Ижевск: Издательство «Удмуртский университет». – 2012. 199 с.

Bibliography (Transliterated)

[1] Setun. – in the book: Moscow. Encyclopedia. – M., Great Russian Encyclopedia, 1997. p. 733-734.

[2] Urazmetov I.A. Hydrology of rivers: textbook / / I.A. Urazmetov; ed. prof. I.T. Gaisina. – Kazan, 2007. 95 p.

[3] Melancholin P.N. Flora of the natural reserve "Valley of the Setun River" (Moscow) / / P.N. Melancholin, A.V. Bykov, V.D. Bochkin, G.V. Shashkov. – Moscow: Association of scientific publications KMK, 2008. 110 p.

[4] Illarionova E.A., Syrovatsky I.P. Waste Water Analysis Methods: A Study Guide. / Е. А. Illarionova, I.P. Syrovatsky; FGBOU VO IGMU of the Ministry of Health of Russia, Department of Pharmaceutical and Toxicological Chemistry. – Irkutsk: IGMU, 2019. 52 p.

[5] Porfiryeva A.V. Hydrochemical analysis: textbook. allowance. / A.V. Porfiryeva, G.K. Ziyatdinova, E.P. Medyantsev and others – Kazan: Kazan Publishing House. un-ta, 2018. 88 p.

[6] Kuznechikov O.A. Physico-chemical methods of quality control [Electronic resource]: textbook. / O.A. Grasshoppers; Ministry of Education and Science Ros. Federation, Volgograd. state architect.-builds. un-t. – Electronic text and graphic data (3.3 MB). – Volgograd: VolGASU, 2015. [Electronic resource]. – URL: https://vgasu.ru/attachments/oi_kuznetchikov-02.pdf. (date of access: 02.11.2021).

[7] Gorshkov V.I. Fundamentals of physical chemistry / V.I. Gorshkov, I.A. Kuznetsov. // 3rd ed. – M.: BINOM. Knowledge Laboratory, 2006. 407 p.

[8] Gagarina O.V. Assessment and regulation of the quality of natural waters: criteria, methods, existing problems: Educational and methodological manual [Text] / comp. O.V. Gagarin. / Izhevsk: Udmurt University Publishing House. – 2012. 199 p.

© А.В. Орешкина, Л.В. Попова, 2022

Поступила в редакцию 17.01.2022

Принята к публикации 5.02.2022

Для цитирования:

Орешкина А.В., Попова Л.В. Физико-химическое исследование водных проб реки Сетунь // Инновационные научные исследования. 2022. № 2-1(16). С. 11-16. URL: <https://ip-journal.ru/>