

ENGINEER



international scientific journal

SPECIAL ISSUE

E-ISSN

3030-3893

ISSN

3060-5172



SLIB.UZ
Scientific Library of Uzbekistan



A bridge between science and innovation



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**

Tashkent state
transport university



ENGINEER

A bridge between science and innovation

E-ISSN: 3030-3893

ISSN: 3060-5172

SPECIAL ISSUE

16-iyun, 2025



engineer.tstu.uz

**“QURILISHDA YASHIL IQTISODIYOT, SUV VA ATROF-MUHITNI ASRASH
TENDENSIYALARI, EKOLOGIK MUAMMOLAR VA INNOVATSION
YECHIMLAR” MAVZUSIDAGI RESPUBLIKA MIQYOSIDAGI
ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA
TASHKILIY QO‘MITASI**

1. Abdurahmonov O.K. – O‘zbekiston Respublikasi Prezidenti Administratsiyasi ijtimoiy rivojlantirish departament rahbari, Toshkent davlat transport universiteti rektori
2. Gulamov A.A – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
3. Shaumarov S.S – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
4. Suvonqulov A.X. – O‘zsuvta’minoti AJ raisi
5. Xamzayev A.X. – O‘zbekiston ekologik partiyasi raisi
6. Maksumov N.E. – O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Qurilish va uy-joy kommunal xo‘jaligi sohasida nazorat qilish inspeksiyasi boshlig‘i o‘rinbosari
7. Baratov D.X. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
8. Turayev B. X – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
9. Norkulov S.T. – Toshkent davlat transport universiteti prorektori
10. Adilxodjayev A.E. – Universitetdagi istiqbolli va strategik vazifalarni amalga oshirish masalalari bo‘yicha rektor maslahatchisi
11. Negmatov S.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK ilmiy rahbari, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi Akademigi
12. Abed N.S. – “Fan va taraqqiyot” DUK raisi
13. Merganov A.M – Ilmiy tadqiqotlar, innovatsiyalar va ilmiy-pedagogik kadrlar tayyorlash bo‘limi boshlig‘i
14. Ibadullayev A. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini professori
15. Rizayev A. N. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini professori
16. Xalilova R.X. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini professori
17. Babayev A.R. – “Qurilish muhandisligi” fakulteti dekani
18. Boboxodjayev R.X – Tahririy nashriyot va poligrafiya bo‘limi boshlig‘i
19. Talipov M.M – Ilmiy nashrlar bilan ishlash bo‘limi boshlig‘i
20. Maxamadjonova Sh.I. - Matbuot xizmati kontent-menedjeri
21. Umarov U.V. – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini mudiri
22. Eshmamatova D.B. – Oliy matematika kafedrasini mudiri
23. Muxammadiyev N.R. – Bino va sanoat inshootlari qurilishi kafedrasini mudiri
24. Tursunov N.Q. – Materialshunoslik va mashinasozlik kafedrasini mudiri
25. Shermuxammedov U.Z. – Ko‘priklar va tonnellar kafedrasini mudiri
26. Lesov Q.S. – Temir yo‘l muhandisligi kafedrasini mudiri
27. Pirnazarov G‘.F. – Amaliy mexanika kafedrasini mudiri
28. Teshabayeva E.U. – Tabiiy fanlar kafedrasini professori
29. Chorshanbiyev Umar Ravshan o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini dotsent v.b.
30. Obidjonov Axror Jo‘raboy o‘g‘li – Muhandislik kommunikatsiyalari va tizimlari kafedrasini assistenti



Biological purification of drinking water using hydrobionts

Z.T. Yerkebaev¹, M.K. Aliev²

¹Samarkand State University of Architecture and Civil Engineering, Samarkand, Uzbekistan

²Navoi State Mining and Technological University, Navoi, Uzbekistan

Abstract:

This article presents an analysis of a series of experiments conducted to study the accumulation of chloroform by algae. The accumulation capacity of the natural biocenosis for retaining mineral, organic, and biological pollutants was examined. The first series of experiments was preliminary and did not yield clear results regarding the accumulation of chloroform by phytoplankton. The second series showed that the most intensive accumulation occurs during the initial hours of contact between chloroform and algae. In contrast, the third series demonstrated that no decrease in chloroform concentration was observed during the first hours, and accumulation occurred between the fourth and seventh days. The studies also revealed that the most active accumulation of chloroform happens during the initial hours of the first day. The higher the initial concentration of chloroform in water, the more intensively it is absorbed by algae. The results of these experiments suggest that the biouptake process can be recommended as an important stage in the preliminary purification of water and for practical application at drinking water treatment stations.

Keywords:

chloroform, biocenoses, algae, bioabsorption, drinking water treatment

Биологическая очистка питьевой воды гидробионтами

Еркебаев Ж.Т.¹, Алиев М.К.¹

¹Самаркандский государственный архитектурно-строительный университет, Узбекистан

²Навоийский государственный горно-технологический университет, Навои, Узбекистан

Аннотация:

В статье представлен анализ экспериментов по сбору хлороформа с помощью водорослей. Изучена накопительная способность природного биоценоза по улавливанию минеральных, органических и биологических загрязнителей. Первый эксперимент был проведен в тестовом режиме и не дал точных результатов по накоплению хлороформа фитопланктоном. Вторая серия экспериментов показала, что в первые часы контакта хлороформа с водорослями процесс накопления протекает наиболее активно. Третий эксперимент, напротив, показал, что в первые часы снижения содержания хлороформа не наблюдалось, и процесс накопления происходит в период с четвертого по седьмой день. Исследования по накоплению хлороформа также показали, что наиболее активный процесс накопления происходит в первые часы первого дня. Чем выше концентрация исходного хлороформа в воде, тем интенсивнее он поглощается водорослями. Результаты вышеуказанных экспериментов показывают возможность рекомендации процесса биопоглощения как важного этапа на этапе предварительной очистки воды и практического применения на станциях питьевой воды.

Ключевые слова:

хлороформ, биоценозы, водоросли, биоформация, приготовление питьевой воды

1. Введение

В последние годы нашим правительством был принят ряд резолюций, направленных, прежде всего, на улучшение санитарных условий водоемов. Эти решения предназначены для производства и реализации ряда мероприятий. Очень большие требования предъявляются к степени подготовки питьевой воды и очистки сточной воды, которая выбрасывается в водоемы. В современном обществе человека окружает большое количество благ, созданных для улучшения повседневной жизни. Их основой послужили достижения успехов в области очистки питьевой воды с помощью гидробионтов. Аккумуляция хлороформа с помощью гидробионтов изучена в многих литературах, /1-4/. По аккумуляции хлороформа было проведено пять серий опытов. Первая серия длилась трое суток, отбор проб на анализ вели через три часа, первые сутки и через трое суток. Пробы готовились следующим образом. В природную воду добавляли чистую культуру водоросли

p. Scenedesmus, тщательно перемешивали и разливали в 4 колбы. Первая колба служила контролем, а во вторую, третью и четвертую добавляли хлороформ в концентрациях соответственно: ПДК/5=0,02 мг/л; ПДК=0,1 мг/л; 5ПДК=0,5 мг/л. Содержание колб тщательно перемешивали и ставили в освещенное место. Отбор проб вели через 3 часа, 1 сутки и через трое суток. В начале и в конце серии в пробах проверяли pH среды.

На рис.1 представлены осредненные значения по пять серий опытов. Первая серия была пробная, она не дала ясных результатов по аккумуляции хлороформа фитопланктоном.

Т.к. хлороформ летуч, необходимо было исследования проводить в условиях исключаяющих его потери. Необходимо также было учесть самопроизвольный распад хлороформа. Учитывая все это, в дальнейшем исследования по аккумуляции хлороформа фитопланктоном проводились в колбах с притертыми пробками, дополнительно были введены

контрольные колбы с хлороформом без добавления водорослей.

Вторая серия велась в течение 7 суток. Опыты второй серии вели в 5 колбах. В три колбы с водорослями добавляли хлороформ в концентрациях соответственно в 1-ю, 2-ю и 3-ю колбы: $C_1 = \text{ПДК} = 0,1$ мг/л, $C_2 = 5\text{ПДК} = 0,5$ мг/л, $C_3 = 25\text{ПДК} = 2,5$ мг/л. 2 колбы были контрольными: одна – с водорослями без хлороформа, другая – с хлороформом без водорослей. Отбор проб на анализ хлороформа проводили через 3 часа, 1 сут., 3 сут., и 7 суток. pH замерялось во всех пробах, за исключением контрольной пробы с хлороформом, в начале серии, на третий и седьмые сутки. В контрольной пробе с водорослями хлороформ не проверялся, так же на протяжении всей 1-й серии не был обнаружен. Здесь проверялось только pH.

Опыты второй серии показали, что аккумуляция хлороформа фитопланктоном энергичнее всего идет в первые часы, так через три часа после начала второй серии во второй колбе концентрация хлороформа снизилась с 0,1 до 0,053 мг/л; в третьей колбе – с 0,5 до 0,324 мг/л и больше всего снижение хлороформа произошло в четвертой колбе с 2,5 мг/л до 0,175 мг/л (на 93%). Затем концентрация хлороформа растет во всех трех колбах, а после первых суток снова наблюдается постепенное снижение хлороформа. В конце опыта – через семь суток во второй колбе с концентрацией хлороформа 0,5 мг/л снижение последнего произошло на 40 %, а в третьей колбе – с концентрацией 2,5 мг/л содержание хлороформа уменьшилось на 38,4 %.

В контрольной колбе с хлороформом после первых суток наблюдалось постепенное снижение хлороформа, в конце опыта концентрация его снизилась с 2,5 мг/л до 2,06 мг/л. pH во всех исследуемых пробах повышалась.

Вторая серия опытов показала, что наиболее интенсивно аккумуляция происходит в первые часы контакта хлороформа с водорослями.

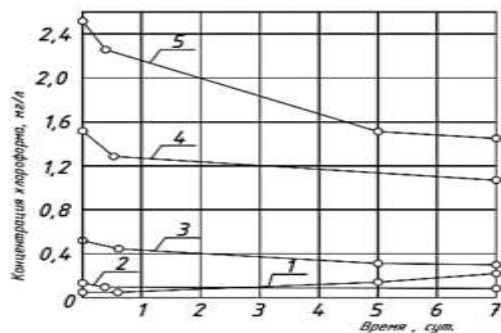


Рис. 1. Изменение концентрации хлороформа в процессе аккумуляции водорослями

Третья серия опытов длилась также 7 суток. Опыты вели в шести колбах. В трех колбах была природная вода с водорослями р. Scenedesmus и хлороформом в тех же концентрациях, что и предыдущей серии. Три колбы были контрольными без водорослей: первая контрольная колба с концентрацией хлороформа $C_1 = 0,1$ мг/л, вторая – с концентрацией хлороформа $C_2 = 0,5$ мг/л, третья – с концентрацией хлороформа $C_3 = 2,5$ мг/л. Отбор проб проводили через три часа, четыре суток и семь суток.

1-контрольные водоросли; 2-начальная концентрация хлороформа $C_1 = 0,1$ мг/л; 3- $C_2 = 0,5$ мг/л, 4- $C_3 = 1,5$ мг/л, 5- $C_4 = 2,5$ мг/л.

Из рис.1 видно, что аккумуляция хлороформа водорослями в 1-й колбе с начальной концентрацией 0,1 мг/л равнялась 25%; во второй колбе с начальной концентрацией 0,5 мг/л равнялась 48%, в третьей колбе с начальной концентрацией 2,5 мг/л равнялась 47,2%. Через 7 суток в третьей колбе водоросли аккумулировали 50,8% хлороформа. В контрольных колбах с хлороформом, где не было водорослей с четвертых по седьмые сутки тоже наблюдалось уменьшение концентрация хлороформа: в первой контрольной колбе с концентрацией 0,1 мг/л на 15%; во второй контрольной колбе с концентрацией 0,5 мг/л на 44%; в третьей колбе с концентрацией 2,5 мг/л на 43,27%.

2. Выводы

По результатам исследований можно сделать следующие выводы:

- третья серия в противоположность второй, показало, что в первые часы не наблюдается снижение хлороформа и аккумуляция идет с четвертых на седьмые сутки.

- в контрольных колбах происходит самораспад хлороформа, возрастающий с увеличением исходной концентрации.

В четвертой серии опыты проводили в четырех колбах. Во второй колбы с водорослями и природной водой хлороформ добавлялся в концентрациях 0,5 мг/л и 2,5 мг/л и 2 колбы были контрольными. Одна контрольная колба с концентрацией хлороформа 0,5 мг/л, другая – с концентрацией хлороформа 2,5 мг/л. Отбор проб вели через 3 часа, 1 сутки, 6 суток и причем пробы с водорослями не фильтровались.

В первой колбе с водорослями, с начальной концентрации хлороформа 0,5 мг/л наблюдается динамика снижения хлороформа: через три часа водоросли аккумулировали 16%, через сутки 26%, а через 6 суток – 50% хлороформа. Во второй колбе с водорослями, куда было внесено 2,5 мг/л хлороформа, через три часа аккумуляция не наблюдалась, через сутки водоросли начали поглощать хлороформ и концентрация его снизилась на 20%, а через 6 суток – на 49,2%.

В контрольных колбах распад хлороформа начался после первых суток: в контрольной колбе с концентрацией 0,5 мг/л на 26%; с концентрацией 2,5 мг/л на 3,6%.

Через 6 суток в контрольной колбе с концентрацией 0,5 мг/л содержание хлороформа осталось на том же уровне, что и после первых суток, другой же контрольной колбе концентрация хлороформа снизилась на 20%.

В пятой серии опыты проводили в трех колбах. В две колбы с водорослями добавляли хлороформ в концентрациях 0,1 мг/л и 0,5 мг/л и одна колба была контрольная с хлороформом с концентрацией 0,5 мг/л. пробы с водорослями не фильтровались.

Исследования пятой серии показали, что водоросли

не аккумулируют хлороформ из воды, где концентрация его 0,1 мг/л ни через 3 часа, ни спустя 4 суток. Через 11 суток концентрация хлороформа в этой же колбе снижается на 70%. Наоборот, во второй колбе с водорослями, с концентрацией хлороформа 0,5 мг/л, наблюдается его аккумуляция: через 3 часа – на 28%, через 4 суток – на 50%, а через 11 суток – на 72%.

Исследования по аккумуляции хлороформа также показали, что наиболее энергичная аккумуляция наблюдается в первые часы первых суток. Чем больше исходная концентрация его в воде, тем интенсивнее он поглощается водорослями.

Результаты проведенных выше опытов показывают рекомендовать процесс биопоглощения как важный этап предварительной очистки воды и для практического применения на станциях подготовки питьевой воды.

Использованная литература / References

[1] Житенёв Б.Н., Гуринович А.Д. Очистка воды от стойких органических примесей окислительными технологиями. Брест: Издательство БрГТУ, 2019 г 180 стр.

[2] Вайссер Т. Биологические очистные сооружения. Немецкое качество, реализованное в России / Т. Вайссер, М. Чеботаева // Экология и охрана труда. — 2012. — № 7/8. — С. 35-37.

[3] Кузнецов А.Е. Прикладная экобиотехнология. В 2-х т. / А.Е. Кузнецов, Я.Б. Градова, С.В. Лушников и др. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010. - Т. 1. - 629 с.

[4] Влияние точки ввода хлора на хлорпоглощаемость воды и образования хлороформа Текст. / В.В.Гончарук, В.Ф.Вакуленко, Г.А.Захалыко // Химия и технология воды. - 1998. - Т. 20. - № 4. - 121 - 124.

Информация об авторах

**Еркебаев
Жанибек
Турабекович**

Самаркандский
государственный
архитектурно-строительный
университет г. Самарканд

**Алиев Махмуд
Куватович**

Навоийский государственный
горно-технологический
университет г.Навои, доцент,
к.т.н.

D. Allayorova, M. Ikramova <i>Study of siltation intensity of water reservoir</i>	4
Z. Yerkebayev, M. Aliev <i>Biological purification of drinking water using hydrobionts</i>	7
N. Khudaiberganova, A. Rizaev, G. Rikhsikhodzhaeva <i>Adsorption of benzene vapors in oil waste-based adsorbents</i>	10
U. Bahramov, Sh. Esanmurodov, N. Khakimova <i>Development of a quality management system for housing and communal services (HCS)</i>	13
A. Arifjanov, F. Babajanov, J. Donoboev <i>Feature of river flow in the riverbed</i>	16
J. Shukurov, S. Omandavlatov, O. Ochildiyev, O. Yunusov <i>Compositional analysis of treated wastewater at the Termez city wastewater treatment plant</i>	20
U. Bakhramov, U. Umarov, K. Kuvondikov <i>Improving the methods of alternative design of water supply and distribution systems</i>	23
D. Umarova, O. Musaev, U. Umarov, A. Rizaev, N. Hudayberganova <i>Setting the task of automating the method of designing the longitudinal profile of engineering networks</i>	26
K. Rakhimov, A. Rizaev, S. Sabirova <i>Change in energy in the interposition of flows</i>	30
A. Obidjonov, B. Kakharov, A. Babaev, U. Chorshanbiev <i>Open channel coating protection technology when saving water resources</i>	33
U. Umarov, F. Abduljalilov <i>Yangihayot district grunt (drainage) water seasonal analysis study..</i>	36
U. Umarov, F. Abduljalilov <i>Study of natural purification of drainage water in unlined ditches ...</i>	39
K. Kuvondikov, N. Khudayberganova, G. Rikhsikhodjaeva, E. Khayrullaev <i>Methods of washing filters in wastewater systems and their effectiveness</i>	42
M. Ruzibaeva, U. Umarov, A. Rizaev, U. Bakhramov <i>Analysis on local redcurrant sand for water filter loading.....</i>	46

