

ТОКСИКАНТЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ СТОЧНЫЕ ВОДЫ

Яхшиева З.З.

доктор химических наук, профессор Джиззакского
государственного педагогического института

Ахмаджанова Ё.Т.

преподаватель Джиззакского политехнического института,
yaxshiyeva67@mail.ru

Аннотация

В работе говорится об источниках загрязнения водных объектов локализованным местом поступления (хозяйственно-бытовые стоки, промышленные сточные воды), неорганизованными, не имеющими локализованного места сброса и устройств или приспособлений для сброса (лесосплавы, смывы удобрений с полей, заносы пестицидов при авиаобработках), а также полуорганизованные, имеющие одно из двух перечисленных условий (буровые вышки, смывы с территорий складов, предприятий транспорта и др.).

Ключевые слова: техногенное загрязнение, выбросы, тяжелые металлы, окружающая среда.

Проблема деградации окружающей среды в значительной мере связана с отрицательным воздействием неорганических веществ, среди которых наибольшую экологическую опасность создают металлы и их соединения, а также диоксид серы и оксиды азота.

Целый ряд металлов включен в различные процессы метаболизма. Эти металлы являются жизненно важными для живых организмов. Железо и медь - переносчики кислорода в организме, натрий и калий регулируют клеточное осмотическое давление, магний и кальций (а некоторые другие металлы) активизируют ферменты - биологические катализаторы.

Многие металлы в виде конкретных соединений нашли применение в медицине в качестве лекарственных и диагностических средств. Другие же оказались крайне нежелательными для живых организмов и небольшие избыточные дозы их оказывают фатальное воздействие. Активность металлов как ядов в значительной мере зависит от формы, в которой они попадают в организм. Известный всем мышьяк ядовит в трехвалентном состоянии и практически неядовит в пятивалентном состоянии. А соединение мышьяка $(\text{CH}_3)_3\text{As}^+\text{CH}_2\text{COO}^-$ вообще неядовито и содержится в тканях некоторых морских ракообразных и рыб, откуда он поступает в организм человека.

Дневная потребность цинка составляет 10 - 15 мг, но большие дозы уже отрицательно сказываются на организме. Однако Zn^{2+} хорошо комплексуется фосфатными группами, отщепляемыми от нуклеиновых кислот и липидов. В результате Zn^{2+} переходит в малоядовитую форму и легко выводится из организма.

Барий - нежелательный металл для живой клетки, но сульфат бария практически нерастворим в воде и выводится из организма без какого-либо воздействия, что позволило применять его при рентгеновских исследованиях желудочно-кишечного тракта.

Ртуть не оказывает отрицательного действия на организм в виде одновалентных соединений. Каломель (Hg_2Cl_2) почти неядовита, но двухвалентный Hg^{2+} , как и пары ртути, оказывают токсическое действие.

Биологическая активность металлов связана с их способностью повреждать клеточные мембраны, повышать проницаемость барьеров, связываться с белками, блокировать многие ферментные системы, что приводит к повреждениям организма.

В нашей стране за основу приняты «естественные» нормативы качества воды (т.е. базирующиеся на биологической оценке степени вредности нормируемого вещества как при разработке санитарно-гигиенических норм, так и рыбохозяйственных нормативов). Это является большим шагом по сравнению с «техническими» нормативами, так называемыми «standards». В последние годы появились и биологические нормативы «criteria», но они не являются обязательными. Технические нормативы определяются возможностями существующих методов оценки сточных вод и они более практичны. Биологические нормативы, в свою очередь, дают возможность оценивать реальное состояние водных экосистем и применять более эффективные методы ликвидации загрязнений.

Загрязнением водоемов называется любое отрицательное действие (нарушение или ухудшение условий водопользования), вызванное поступлением или появлением в водоеме веществ, связанных прямо или косвенно с деятельностью человека. Различают три вида загрязнений:

- первичное загрязнение - вызванное поступлением загрязняющих веществ и процессами непосредственного их превращения. В цикле первичного загрязнения могут появляться вторичные и последующие загрязняющие вещества;
- вторичное загрязнение - развивается как следствие первичного загрязнения и представляет собой новый цикл загрязнения;
- повторное загрязнение - вызванное повторным выносом загрязняющих веществ вследствие первичного загрязнения. Например, вынос

осевших на дно или вмерзших в лед нефтепродуктов во время паводка или таяния льда.

Источники загрязнения водных объектов могут быть организованными, с локализованным местом поступления и устройствами для сброса (хозяйственно-бытовые стоки, промышленные сточные воды); неорганизованными, не имеющими локализованного места сброса и устройств или приспособлений для сброса (лесосплавы, смывы удобрений с полей, заносы пестицидов при авиаобработках); полуорганизованные, имеющие одно из двух перечисленных условий (буровые вышки, смывы с территорий складов, предприятий транспорта и др.).

По времени действия загрязнение водоемов может быть постоянным (поступающим в течение всей вегетационной части года), периодическим (водоем не успевает восстанавливать свои свойства в промежутках между поступлением загрязняющих веществ) и разовым (водоем успевает восстанавливаться).

Характер влияния загрязняющих веществ на водоемы и водные организмы подразделяются на три основные группы, которые принято называть лимитирующими показателями вредности (ЛПВ).

1. Общесанитарный ЛПВ. Включает в себя изменение трофии водоемов, снижение концентрации растворенного кислорода, изменение солености и температуры среды, механическое загрязнение твердыми и жидкими веществами.

2. Токсикологический ЛПВ. Отражает прямое токсическое действие веществ на водные организмы.

3. Хозяйственный (рыбохозяйственный) ЛПВ. Показывает порчу товарного качества промысловых водных организмов.

Существуют две группы нормативов для загрязняющих веществ, поступающих в водную среду.

1. Нормативы поступления загрязняющих веществ, при которых сохраняются охраняемые данным нормативом свойства водоемов и их населения, - предельно допустимый сброс (ПДС).

2. Нормативы содержания, при которых охраняемые свойства водоема не нарушаются, - предельно допустимая концентрация (ПДК).

ПДК устанавливается по наименьшей пороговой концентрации с учетом следующих сторон действия: стабильности вредных веществ в воде, влияния их на санитарный режим (способность к самоочищению) водоемов, влияния на органолептические свойства воды, влияние на здоровье населения, использующего воду. Указанные показатели относятся к ПДК_в и считаются санитарно-гигиеническими. Существует еще один вид ПДК,

отражающий не только санитарно-гигиенические требования к качеству воды, но и экологические - ПДК_{Р.В.} (рыбохозяйственных водоемов).

Рыбохозяйственная ПДК - это такая максимальная концентрация загрязняющего вещества, при постоянном наличии которой, в водоеме, не наблюдается отрицательных последствий для рыбохозяйственного использования водоема. Следует учитывать, что загрязняющие вещества в водоемах не всегда присутствуют постоянно. В этом случае используют значения предельно допустимых разовых концентраций (ПДРК). Это такая максимальная первоначально созданная в водоеме концентрация однократно попадающего туда вещества, при которой оно и вредные продукты его распада не вызывают отрицательных последствий для рыбохозяйственного использования водоема.

Рыбохозяйственное нормирование включает в себя следующие аспекты - оценки влияния вещества на гидрохимический режим водоема (концентрация растворенного в воде кислорода, окисляемость по Кубелю, БПК₅ и БПК₂₀, изменение содержания трех форм азота - ионов аммония, нитритов и нитратов), на кормовую базу рыб (водоросли, зоопланктон и бентос), на микроорганизмы, на рост и развитие рыбы (икру, молодых и взрослых особей), ее товарные качества, а также оценку скорости разрушения загрязняющего вещества.

По степени опасности загрязняющих веществ для ПДК_{Р.В.} подразделяются:

- особоопасные (ПДК с содержанием загрязняющих веществ менее 0,0001 мг/л), предусматривающие отсутствие вредного вещества в воде;
- опасные (токсичные, но стабильные), лимитирующиеся по ПДК;
- токсичные (стабильные и не накапливающиеся);
- экологические, лимитирующиеся по общесанитарному ЛПВ.

Вторым нормируемым показателем, используемым для охраны водной среды от загрязнений, является предельно допустимый сброс (ПДС). В соответствии с ГОСТом, под предельно допустимым сбросом веществ в водный объект понимается масса вещества в сточных водах, максимально допустимая к отведению с установленным режимом в данном пункте водного объекта в единицу времени с целью обеспечения норм качества воды в контрольном пункте.

ПДС устанавливается с учетом ПДК веществ в местах водопользования, ассимилирующей способности водного объекта и оптимального распределения массы сбрасываемых веществ между водопользователями, сбрасывающими сточные воды. При сбросе веществ с одинаковыми ПДК ПДС устанавливается так, чтобы с учетом примесей,

поступивших в водоем или водосток от вышерасположенных выпусков, сумма отношений концентраций каждого вещества в водном объекте к соответствующим ПДК не превышала единицы.

Проекты ПДС разрабатываются и утверждаются для предприятий и организаций, имеющих или проектирующих самостоятельные выпуски сточных вод в водные объекты, прежде всего в зонах повышенного загрязнения в целях соблюдения ПДК в контрольных створах водопользования. Утверждаются проекты ПДС органами природопользования, комитетом охраны природы. Величины ПДС действительны только на установленный период времени, после чего подлежат пересмотру.

Тяжелые металлы (свинец, медь, цинк, мышьяк, ртуть, кадмий, хром, алюминий и др.) в микроколичествах необходимы организмам и в основном они находятся в активных центрах коферментов.

Количество биологически активных химических элементов в организмах животных и тканях поступающие через воду водоёмов в основном зависят от их места обитания. При содержании тяжелых металлов в воде выше допустимых норм отмечают повышение поступления указанных металлов в рационы и соответственно ухудшение качества потребляемой воды. В пригородных хозяйствах при содержании в рационе тяжелых металлов - свинца, никеля и хрома в 2-7 раз выше ПДК, содержание их оказалось в 1,25-2 раза выше допустимых норм, а из-за нехватки селена при избытке железа, марганца и кадмия приводит к снижению титруемой кислотности.

Результаты проведенных анализов, а также разработанные методики определения содержания тяжелых токсичных металлов в водах позволяют осуществить выбор рационального пути анализа проб питьевой, хозяйственно-бытовых стоков и промышленно сточных вод.

Литература

1. Yakhshieva Z. Amperometric determination of some metals sulfur-containing organic reagents in non-aqueous, and mixed aqueous media. // Austrian Journal of Technical and Natural Science. Austria. -2015. -№ 5-6. -Р. 151-154.
2. Яхшиева М.Ш., Яхшиева З.З., Давронова Ф. Экологический мониторинг загрязнения. // Молодой ученый. Россия. №6 (86). Часть III. 2015. С.336-338.
3. Yakhshieva Z., Bakaxonov A., Kalonov R. The Influence of Toxic and Ecologically Harmful Components on the Environment //EPRA International

4. Ziyatovna, Y. Z., Tojimurodovna, A. Y., & Akhmedovna, S. S. (2021). The Concept and Principles of Nature Pollution Monitoring. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 1038-1043.
5. Akhmadjonova, U. T., Akhmadjonova, Y. T., & Yakhshieva, Z. Z. (2021). Technogenic Transformations of the Aidar-Arnasay Lake System and Their Geological Consequences. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 3271-3275.
6. Яхшиева, З. З., & Ахмаджонова, Ё. Т. (2020). Воздействия тяжелых токсичных металлов на качество вод. *Science and Education*, 1(4).
7. Yaxshiyeva, Z. Z., Axmadjonova, Y. T., & Axmadjonova, U. T. (2021). Ta'lim sifatini baholash xorij tajribasi misolida o'rganilmoqda. *Integration of science, education and practice. Scientific-methodical journal*, 383-385.
8. Яхшиева, З. З., Ахмаджонова, Ё. Т., & Ахмаджонова, У. Т. (2021). Автотранспорт чиқинди газларининг атроф-муҳитга ва инсон саломатлигига таъсири. *Science and Education*, 2(6), 119-125.
9. Akhmadzhonova, Y. T., & Yakhshieva, Z. Z. (2020). Effects of heavy toxic metals on water quality. *Science and Education No*, 7, 8-11.
10. Yaxshiyeva, Z. Z., Axmadjonova, Y. T., & Axmadjonova, U. T. (2021). Evaluation of the quality of education is studied on the basis of foreign experience. *Integration of science, education and practice. Scientific-methodical journal*, 383-385.
11. Яхшиева, З. З., Ахмаджонова, Ё. Т., & Ахмаджонова, У. Т. (2021). Impact of vehicle emissions on the environment and human health. *Science and Education*, 2(6), 119-125.
12. Ziyatovna, Y. Z., Tojimurodovna, A. Y., & Tojimurodovna, A. U. (2021). Aydar-Arnasoy ko'llar tizimining gidrologik tavsifi va ekologik holati. *Science and Education*, 2(7), 160-169.
13. Tojimurodovna, A. Y., & Tojimurodovna, A. U. (2021). Sustainable Development of Fishing, Increasing Production Volume, Strengthening Food Base. *Academic Journal of Digital Economics and Stability*, 551-557.
14. З.З. Яхшиева, Ё.Т. Ахмаджонова Айдар-Арнасой кўллариининг экологик ҳолати ва уни яхшилаш // Problems and prospects of innovative technology and technologies in the field of environmental protection//International scientific and technical on-line conference Part-I, 2020. P.38-140.
15. Ахмаджонова Ё.Т., Яхшиева З.З. Воздействия тяжелых токсичных металлов на качество вод// Science and Education №7 2020. P. 8-11.

16. Akhmadjonova, U. T., Akhmadjonova, Y. T., & Yakhshieva, Z. Z. (2021). Technogenic Transformations of the Aidar-Arnasay Lake System and their Geological Consequences. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 2912-2916.
17. Яхшиева М.Ш., Яхшиева З.З., Давронова Ф. Экологический мониторинг загрязнения. // Молодой ученый. Россия. №6 (86). Часть III. 2015. С.336-338.
18. Yakhshieva Z., Bakaxonov A., Kalonov R. The Influence of Toxic and Ecologically Harmful Components on the Environment //EPRA International Journal of Multidisciplinary Research (IJMR) - Peer Reviewed Journal V: 6 | Issue: 10 | October 2020 ISSN (Online): 2455-3662. Indiya/ 2020. P.92-95.
19. Геворгян А. М., Яхшиева З. З. Оптимизация условий амперометрического определения некоторых благородных металлов раствором тиацетамида. // Хим. пром. - 2010. Т. 87. № 2. - С. 85 – 88.
20. Yaxshiyeva Z.Z Bakaxonov A Muyassarova K.I Amperometric determination of tungsten and antimony with a solution of naphthol derivatives Epra International Journal of Research Development 5-5 son May 2020 (B-478-480)
21. Yaxshiyeva Z.Z, Kalonov R.M., Muyassarova K. Электрохимические методы определения олова (II) и олова (IV) “SCIENCE AND EDUCATION” SCIENTIFIC JOURNAL VOLUME #1 ISSUE #1 ISSN 2181-0842 april-2020 B-111-117.
22. Яхшиева З.З., Калонов Р.М. Амперометрическое титрование Bi (III) растворам диэтилтиокарбомата в смешанной среде.//Ilmiy axborotnoma Samarqand-2020 №1 (119). B-36-41.
23. Yaxshiyeva Z.Z., Kalonov R.M., Muyassarova K.I. Xudoyberdiyeva U.E Aspects of applicability of diethyldithiocarbamate salts in antimony titration // Austrian jurnal of technical and natural Sciences 2020 3-4 son (B-55-58).
24. Yaxshiyeva Z.Z., Kalonov R.M., Abdurahmonov B. Application Of Oxyuazo Compouds In The Definition Of The Ion Bi (V) // Evropen Journal Of Molecular * Clinical medicine 2020
25. Яхшиева З.З., Бакахонов А.А, Калонов Р.М. Диазосоединения как реагенты для отделения и определения молибдена и висмута// International Journal of Research 2020.May № 7. С.24-27.
26. Smanova Z., Yahshiyeva Z., Juraev I., Mirzahmedov R. Using azureagents in determining the platinum ions / European research: Innovation in science, education and technology XIX international scientific and practical conference. London. № 8 (19). 2016. P.26.