

**ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОЧИСТКЕ, ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЮ
И ОБОГАЩЕНИЮ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ**
RESEARCH ON PURIFICATION, DISINFECTION AND ENRICHMENT
OF NATURAL WATER

А. В. Двойникова, О. И. Филиповская
A.V. Dvoynikova, O. I. Filipovskaya

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Ключевые слова: окружающая среда; природная вода; магний; биологические системы; загрязнение; микроэлементы; открытые водоемы
Key words: environment; natural water; magnesium; biological systems; pollution; microelements; open water

Стратегической концепцией рационального природопользования является требование бережного отношения к природе. При использовании природных возобновляемых ресурсов (воздух, вода, почва) необходимо учитывать возможности природы по их восстановлению. Загрязнение воды, вызываемое в основном сточными водами промышленных предприятий, объектами сельского хозяйства, бытовыми сточными водами, делает ее все более непригодной для дальнейшего использования. Дорогостоящие системы обеззараживания и очистки воды зачастую создают дополнительные проблемы в качестве питьевой воды. Современные технологии водоподготовки с использованием химических реагентов приводят к удалению из воды таких важных для живых организмов элементов как магний. Актуальной проблемой на сегодняшний день является привлечение естественных технологий для очистки загрязненных природных вод до качества согласно СанПину 2.1.4. 1074-01[1]. Такие технологии позволяют без использования химических реагентов обеспечить высокую степень очистки природной воды, насыщая ее микроэлементами, жизненно необходимыми для живых организмов.

Объект исследования — природная вода, загрязненная естественными и антропогенными веществами.

Предмет исследования — открытый водоем — озеро Тараскуль.

Целью данной работы является исследование эффективности использования комплекса минералов в качестве фильтра для очистки, обеззараживания и обогащения естественными элементами природной воды.

В естественном состоянии вода никогда не свободна от примесей, в ней растворены газообразные, органические и неорганические вещества. Даже в пресной воде содержание растворенных солей достигает до 1 г/дм^3 [1]. Пресные водные ресурсы существуют благодаря вечному круговороту воды. Реки всегда были источником пресной воды. Но в современную эпоху они стали транспортировать отходы промышленных предприятий, сельского хозяйства и бытовые стоки. До

сих пор рост количества очистных сооружений отстает от роста потребления воды. Даже при самой совершенной очистке, включая биологическую, растворенные неорганические, газообразные и органические загрязняющие вещества естественного и антропогенного происхождения частично утилизируются [2]. Такая вода обеднена полезными естественными микроэлементами, так необходимыми для жизнедеятельности биологических систем.

Многие антропогенные токсиканты остаются в водной системе и затем различными путями попадают в пищевые цепи экосистем, при этом доминируют элементы искусственного происхождения. Они в высокой степени вовлечены в естественные процессы биосферы, так как отличаются высокой технофильностью, что нередко говорит о современной металлизации биосферы. Мельчайшие частицы веществ антропогенного происхождения, попадая в кровь, блокируют или тормозят работу биологических катализаторов (энзимов), в результате чего образуются свободные радикалы и перекисные соединения.

Результатом данного процесса является изменение кислотно-щелочного баланса любой биологической системы, ведущее к образованию кислой или слабощелочной среды. Это негативно сказывается на функционировании всего организма, так как в результате происходит, например, адгезия эритроцитов вследствие их конфигурационной полярности. При щелочном балансе эритроциты приобретают энергию активации, что благотворно воздействует на биохимические процессы биологической системы [3, 4].

Естественные элементы играют большую роль в обменных процессах биологических систем, так как они участвуют в балансировке кислотно-щелочной среды биологической системы, что способствует активному усвоению естественных металлов, в частности магния, так необходимого для углеводного обмена.

При водоподготовке естественные элементы выводятся из воды в результате технологической обработки. Попытки внести магний и кальций антропогенного происхождения в водную среду бесполезны, поскольку они имеют пространственную конфигурацию, отличающуюся от конфигурации естественных элементов.

Магний и кальций обладают поляризованной конфигурацией с точки зрения типов ионной решетки. Именно магний имеет ионную решетку, в узлах которой чередуются положительные и отрицательные ионы. Такие решетки характерны для большинства солей, оксидов и оснований. Магний, находясь в ионном состоянии, легко выделяется в водную систему в виде положительно заряженных ионов, что дает ему преимущество при работе в круговороте основных элементов в окружающей среде. Как и подавляющее большинство металлов, магний в свободном виде в природе отсутствует. Находящийся в минералах в структурном плане в виде ионов он будет неустойчив при взаимодействии с природной водой, так как природная вода является естественным растворителем. Электродный потенциал магния отрицателен, вследствие чего материал легко разрушается при воздействии внешних факторов [3, 4].

На основании выше изложенного была разработана программа исследований по очистке от вредных веществ, обеззараживанию и обогащению природными элементами с использованием фильтров из комплекса естественных минералов (кристаллический, аморфный магнезит, доломит, карналлит и тальк) [5, 6]. Эффективность очистки в сравнительной характеристике работы минералов оценивалась по концентрации ионов аммония, хлоридов, сульфатов и железа, а также по сбалансированности водородного показателя. Количественное содержание ионов аммония, сульфатов и хлоридов определялось спектрофотометрическим методом на спектрофотометре UNICO 1201, а ионов железа фотоколориметрическим методом на КФК. Сбалансированность водородного показателя определялась на иономере И-160 потенциометрическим методом. Фильтр, заполненный кристаллическим, аморфным магнезитом и тальком, показал наибольший эффект очистки природной воды и был выбран для последующих исследований [5]. Результаты проведенных исследований представлены на рисунках 1, 2, 3.

Рис. 1. Зависимость от температуры содержания сульфатов после очистки в исследуемых пробах природной воды

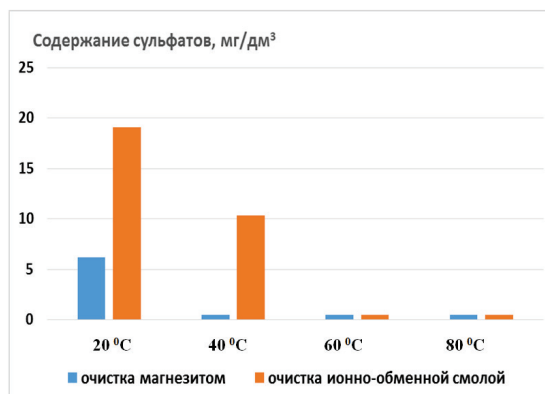


Рис. 2. Зависимость от температуры содержания ионов аммония после очистки в исследуемых пробах природной воды

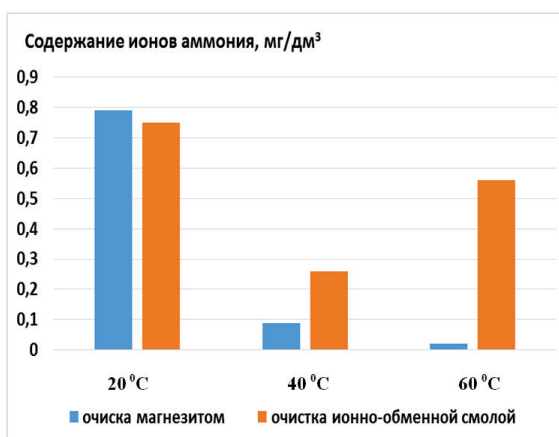
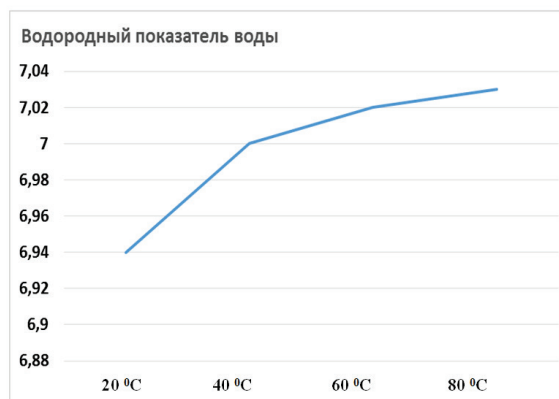


Рис. 3. Зависимость от температуры водородного показателя после очистки в исследуемых пробах природной воды



Выводы

1. Использование фильтрующих материалов из кристаллического, аморфного магнезита и талька дает возможность снизить концентрацию вредных веществ в воде в несколько раз и обогатить воду естественными элементами.
2. Наилучший эффект очистки, обеззараживания и обогащения воды естественными элементами (кислородом и магнием) достигается при температуре 40 °C.
3. Использование фильтрующих материалов из кристаллического, аморфного магнезита и талька без использования химических реагентов нейтрализует природную воду до pH 7,0.
4. Исследуемый фильтр можно использовать в качестве коагулянта.

Список литературы

1. СанПин 2.1.4. 1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества // Российская газета. – 4.11.2001.
2. Двойникова А. В., Чикишев В. Г. Исследование по утилизации гальванических стоков электрокоагуляционным методом на ОАО «Тюменские моторостроители» // Новые технологии — нефтегазовому региону: материалы региональной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень, 2006.
3. Злотников Э. Г. Краткий справочник по химии. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 192 с.: ил. – (Карманный справочник).
4. Николаев Г. И. Магний служит человеку. – М.: Metallurgia, 1978. – 184 с.: ил.
5. Старков В. Д., Тюлькова Л. А. Геология и геоморфология: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по географическим специальностям. – Тюмень: ФГУ ИПП Тюмень, 2004. – 384 с.
6. Двойникова А. В. Исследование утилизации сточных вод с помощью натуральных сорбентов. Новые технологии — нефтегазовому региону: материалы 6-ой региональной науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Тюмень, 2007.

Сведения об авторах

Двойникова Анна Васильевна, к. т. н., доцент кафедры «Техносферная безопасность», Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, тел. 8(3452)283769, e-mail: dvojnikovaav@tyuiu.ru

Филиповская Ольга Ивановна, ассистент кафедры «Техносферная безопасность», Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, тел. 8(3452)283769, e-mail: filipovskajaoi@tyuiu.ru

Information about the authors

Dvoynikova A. V., Candidate of Engineering, Associate Professor at the Department of Technosphere Safety, Industrial University of Tyumen, phone: 8(3452)283769, e-mail: dvojnikovaav@tyuiu.ru

Filipovskaya O. I., Teaching Assistant at the Department of Technosphere Safety, Industrial University of Tyumen, phone: 8(3452)283769, e-mail: filipovskajaoi@tyuiu.ru

УДК 504.054:504.53:502.74

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОХРАНЫ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА И БИОРЕСУРСОВ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА — ЮГРЫ

ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC ASPECTS OF SOIL AND BIORESOURCES PROTECTION IN KHANTY-MANSIYSK AUTONOMOUS OKRUG — UGRA

Н. Л. Мамаева, С. А. Петров

N. L. Mamaeva, S. A. Petrov

Тюменский научный центр СО РАН, г. Тюмень

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

Ключевые слова: антропогенный фактор; экология почв; биоресурсы; предотвращенный ущерб

Key words: oil-contaminated soil; technological impact; bioresources; prevented damage

Ханты-Мансийский автономный округ — Югра (ХМАО — Югра) — один из важнейших регионов и один из основных нефтедобывающих районов России. Степень промышленного преобразования природной среды в районах освоения нефтяных месторождений в настоящее время довольно высока [1].

Промышленное воздействие отрицательно сказывается почти на всех компонентах природной среды [2, 3]. Согласно докладу «Об экологической ситуации в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре в 2015 г.», основными техногенными факторами, определяющими трансформацию экосистем при эксплуатации нефтяных месторождений, считаются: механические нарушения растительного и почвенного покрова; перераспределение стока воды; загрязнение атмосферного воздуха, снежного покрова, почв, поверхностных и подземных вод; поступление отходов нефтедобычи во все природные компоненты [1].

Основным антропогенным фактором, определяющим преобразование экосистем при эксплуатации месторождений, считается нарушение растительного и почвенного покрова. В результате нарушения почвенного покрова в районах криолитозоны усиливаются различные криогенные процессы [4, 5].