

*Научный руководитель: профессор Строкач П.П., доцент Ялова Н.П.*  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ МУХАВЕЦ**

Среди многих проблем современности есть одна, которая никогда не теряет своей актуальности - это проблема охраны и загрязнения водных ресурсов для настоящих и будущих поколений. Несмотря на то, что запасы ресурсов гидросферы на земном шаре составляют ~1,5 млрд. км<sup>3</sup>, на пресную воду приходится около 2%, остальная вода соленая, непригодная для питьевых и промышленных целей. 2% - это много или мало? Можно ответить так: достаточно, чтобы обеспечить население и производство пресной водой. Однако эти водные ресурсы либо распределены на планете неравномерно, либо загрязнены.

Республика Беларусь достаточно обеспечена водными ресурсами. Для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения могут использоваться поверхностные и подземные воды. Поверхностные воды, как правило, содержат большее количество загрязняющих веществ, подземные - меньшее.

Для нас представляло интерес провести экологический мониторинг р. Мухавец и оценить возможность использования ее воды по отдельным показателям для хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения.

**Показатели качества воды р. Мухавец**

Таблица.

Наименование показателя	Единицы измерения	Значения показателей		ПДК
		до очистки	после очистки	
Цветность	град	55	20	-
Мутность	мг/дм <sup>3</sup>	65	1,5	-
Общая жесткость	мг-экв/дм <sup>3</sup>	6,8	3,5	7,0
Хлориды, Cl <sup>-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	33	32	300
Сульфаты, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	49	47	100
Гидрокарбонаты, HCO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	54	35	-
Железо общее	мг/дм <sup>3</sup>	0,5	0,3	0,3
Кремний, SiO <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	мг/дм <sup>3</sup>	14,2	2,1	-
Растворенный кислород, O <sub>2</sub>	мг/дм <sup>3</sup>	6,3	4,8	не менее 4
Окисляемость	мг O <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	13,8	2,5	-
pH		7,9	7,6	6,5-8,5

Отбор проб воды производили в летне-осенний период, анализ ее качества определяли в лаборатории экологии Брестского государственного университета.

Для выполнения анализов применялись химические и инструментальные методы исследований; мутность воды, содержание в ней железа, кремния определяли фотометрическим методом; окисляемость, содержание растворенного кислорода, гидрокарбонатов, хлоридов, сульфатов - химическими методами; pH - электрометрическим методом на ионном электроде; цветность воды - визуальным сравнением со стандартными растворами.

Анализируя качество воды р. Мухавец по этим показателям, мы установили, что для хозяйственно-питьевых нужд без специальной подготовки ее

использовать нельзя, а для промышленного водоснабжения из воды необходимо удалять многие примеси, например, соединения кремния.

Наши исследования были направлены на изучение возможности удаления из воды р. Мухавец соединений кремния. Известно, что соединения кремния в воде при ее использовании в горячем водоснабжении и движении по трубопроводам и сооружениям могут образовывать сложные силикатные накипи в виде силикатов кальция, магния, алюминия, железа и др. Это приводит к коррозии, снижению пропускной способности труб, уменьшению теплопередачи, кроме того, могут появляться в трубах и на оборудовании трещины.

Нам известно, что при подготовке воды для теплоэнергетических предприятий из нее удаляют кремний. В соответствии с нормативными документами его содержание в воде для этих и некоторых других предприятий не должно превышать  $0,01-0,05 \text{ мг/дм}^3$ . Для этого используют химические, ионообменные и др. методы, которые требуют больших расходов реагентов и дорогостоящих ионообменных материалов. В исследованиях нами использован электрохимический метод обескремнивания воды в электролизере с алюминиевым анодом. В процессе электролиза алюминиевые пластины растворяются, и образуется гидроксид алюминия в виде коллоида, который сорбирует из воды соединения кремния. Коллоидный гидроксид алюминия представляет собой хлопья, которые отделяются из воды осаждением и фильтрованием.

Схема экспериментальной установки представлена на рис. 1: исходная вода р. Мухавец из бака 1 подается в электролизер 2, к которому подводится постоянный электрический ток от выпрямителя тока 3. Из него вода направляется в бак очищенной воды 4. После отстаивания вода фильтровалась через бу-

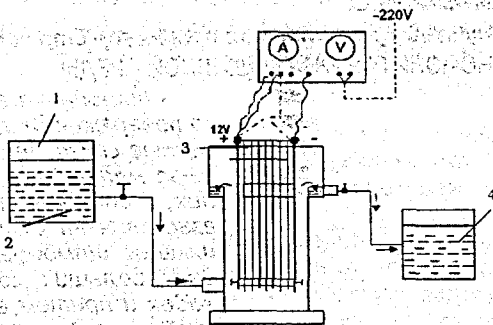


Рис. 1 Схема электрохимической установки

мажные фильтры и анализировалась на содержание кремния. Опыты проводили при разных дозах алюминия и различных значениях pH воды.

Нами установлено, что электрохимически полученным гидроксидом алюминия можно эффективно удалять из воды соединения кремния. Глубина удаления зависит от дозы алюминия. При повышенных дозах алюминия можно полностью удалить кремний из воды. Из литературных источников известно, что химическими методами достигнуть такого эффекта невозможно.

Эффект обескремнивания воды зависит также от величины pH. Мы установили, что лучше обескремнивание воды происходит в пределах  $\text{pH}=7-8,5$ . При выходе величины pH за эти пределы эффект обескремнивания несколько снижается.

Наряду с проведенными исследованиями по обескремниванию воды, как видно из таблицы, также снижается мутность воды, ее цветность и др. показатели.

На основании полученных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Экологический мониторинг показал, что вода р. Мухавец относится к категории умеренно-загрязненной и не может быть использована без очистки для хозяйственно-питьевого, а в ряде случаев и для промышленного водоснабжения.
2. Эффективное улучшение качества воды р. Мухавец может быть достигнуто электрохимическим методом.
3. Впервые получены новые данные по электрохимическому удалению соединений кремния из поверхностных вод.
4. Электрохимической коагуляцией улучшается качество воды по мутности, цветности, жесткости и др. показателям.

Результаты выполненной работы рекомендуются для очистки воды на небольших промышленных и автономных объектах.

УДК 682.162

ЯЛОВАЯ Ю.С.

*Научный руководитель: профессор Строчак П.П., доцент Яловая Н.П.*  
**БИОМОНИТОРИНГ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ**

*«Лишайники есть повсюду - от морского побережья до горных вершин, где только вечные снега мешают их продвижению, но, из-за медленного роста и долгой жизни, на них, в отличие от высших растений, серьезно влияют химические или другие загрязняющие атмосферу вещества, их убивает дым больших городов. Только несколько видов и притом в объединенной форме может выжить внутри или около больших населенных пунктов или промышленных центров».*

*Анна Лорен Смит.*

Высокая чувствительность лишайников к ингредиентному изменению состава атмосферного воздуха позволяет использовать их в биомониторинге окружающей воздушной среды. Метод оценки чистоты атмосферного воздуха с помощью лишайников называется лишеноиндикацией.

Учащимися гимназии №4 г. Бреста на протяжении 2-х лет проводились исследования по определению степени загрязнения атмосферного воздуха придорожных участков г. Бреста в микрорайоне Восток. Используя разделение лишайников на 3 морфологических типа (жизненные формы): накипные, листоватые, кустистые - и известные методики Пчелкина, Боголюбова и др., определялась частота встречаемости жизненных форм лишайников и давалась оценка их проективного покрытия слоевищами стволов деревьев (табл.).