

УДК 543:372

А.Л. ГУЛЕВИЧ

Брест, БрГУ

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ В КУРСЕ ХИМИЯ ВОДЫ И МИКРОБИОЛОГИЯ

Рассмотрены основные химико-экологические вопросы программы курса, цели и задачи, состояние поверхностных водоемов, химические показатели качества воды, методы очистки природных и сточных вод.

ГИДРОСФЕРА, СТОКИ, АНАЛИЗ, МИКРООРГАНИЗМЫ, ОЧИСТКА.

Химия воды и микробиология – это дисциплина, которая способствует формированию у студентов экологического образования. Дисциплина ориентирована на изучение и поиск проблем, возникающих при взаимодействии человека с окружающей средой. Главная задача – формирование у студентов знаний, умений и навыков необходимых для решения задач по контролю за состоянием экологической среды, охрана природы, водоемов, рациональное использование водных ресурсов, создание малоотходных и безотходных производств, сохранение биологического разнообразия, усовершенствование и поиск новых технологий по очистке природных и сточных вод.

В программе курса заложены теоретические основы химии воды и микробиологии, позволяющие решить целый ряд экологических вопросов: вида, состава, строения, аномальные свойства

– природные воды – как полидисперсные системы, содержащие примеси минерального и органического состава (в растворённом, дисперсном и коллоидном состоянии);

– теоретические основы химии, позволяющие объяснить процессы протекающие в природной и сточной воде: диссоциация электролитов, гидролиз солей, окисления – восстановления, коллоидообразования, геонный обмен и другие;

– методы очистки воды: обезжелезивание, обеззараживание, обессоливание, дегазация и другие;

– состояние водоёмов, биоценозы, процессы самоочищения;

-- патогенные микроорганизмы, вода – источник инфекционных заболеваний;

– биохимическая очистка бытовых и производственных сточных вод, работа очистных сооружений.

С точки зрения экологического образования в лабораторном курсе главная роль отводится методом химического анализа природных и сточных вод. Студенты по методикам химического анализа, проводят исследования, анализируют воду рек; колонок, колодцев, и питьевую воду своего вуза. Они получают навыки в проведении химического анализа, которые применяют в своей дальнейшей работе. Проводя химический анализ, определяют основные химические показатели качества воды: рН, кислотность, щёлочность, жесткость, растворённый кислород, БПК₅, окисляемость, формы углекислоты, железа, кремний, нитриты, нитраты. Осваивают методы объёмного анализа: комплексометрию, геодеметрию, оксидиметрию, фотоэлектроколориметрию. Полученные данные сравнивают с показателями ГОСТА и делают вывод о качестве воды. На лабораторном практикуме используются также технологические методы улучшения качества воды: устранение жёсткости воды (реагентный и катионирование), хлорирование, устранение железа, кремния, марганца, коагулирование).

Зная химический состав и показатели данного водоисточника и полученные знания на лекциях и лабораторном практикуме по методу очистки, студенты предлагают и апробируют технологические схемы очистки воды поверхностных водоисточников

Важным химическим показателем качества воды является содержание железа, нитрит и нитрат геонв. В подземных и поверхностных водах наблюдаются повышенное содержание железа (более 0,5 мг/л) и азотсодержащих веществ. Это связано с интенсивным применением с/х удобрений, развитием промышленных предприятий.

На станциях обезжелезивания воды подземных и поверхностных водоисточников, используя различные методы, снижают содержание железа II и III (аэрация, хлорирование, коагулирование, катионирование, осаждение, фильтрование).

Высокие значения таких химических показателей как окисляемость железа, нефтепродуктов, СПАВ, фенолов и их производных и другие. ухудшают органо-лептические показатели качества воды, рН, цветность, мутность, вкус.

Установлено, что значительную часть растворённых органических веществ представляют гумусовые вещества – высокомолекулярные соединения, полиэлектролиты слабодиссоциирующие в кислых и нейтральных средах. Они представлены фульвокислотами, креновыми, апокреновыми кислотами. С металлами Fe, Ca, Mg они образуют соли гуматы. Выделяют два источника происхождения гумусовых веществ в поверхностных водах: ферментативное разложение гидробонтов и трансформация почвенного гумуса. Вопросы образования, строения гумусовых веществ еще до конца не

ясны и находятся в стадии исследования. Одна из теорий образования гумуса – в результате ферментативного окисления ароматических соединений (полиединолов, лигнина и другие) и взаимодействия их с полипептидами, аминокислотами образуются хиноны, радикалы и отдельные фрагменты, из которых формируются гумусовые вещества переменного состава с $M = 350\text{--}60000$. Гумусовые вещества и гуматы железа повышают цветность, окисляемость воды, усложняют процессы обезжелезивания воды. Для разрушения их необходимо использовать более сильные окислители, чем кислород воздуха.

Утилизация отходов – одна из важнейших экологических проблем города, области. Загрязнение окружающей среды бытовыми, промышленными, сельскохозяйственными отходами возникает как в процессе производственной деятельности, так и при потреблении. Поэтому необходимо совершенствовать известные методы утилизации и разработать новые более эффективные – обезвреживание отходов с целью их последующего использования.

Самый распространённый способ – это складирование твёрдых бытовых отходов города, захоронение на свалках, полигонах. Широко используется способ термического обезвреживания или сжигания: огневой метод, жидкофазное окисление, гетерогенный катализ и другие.

Эта важная экологическая задача учеными (отечественными, зарубежными и учеными нашего вуза). В лаборатории «Пульсар» БрГТУ (руководитель д.т.н. В.С. Северянин) разработаны установки с камерой пульсирующего горения, которые признаны и применяются в нашей стране и за рубежом.

Важная роль в экологии внешней среды отведена микроорганизмам, которые по праву считаются санитарами Земли. Они осуществляют в водоёмах, в почве процессы аммонификации, брожения, нитрификации, денитрификации, сульфуризации. Они окисляют, расщепляют, разлагают остатки растительного и животного происхождения, при этом масса веществ уменьшается и выделяются различные газы.

Одной из важнейших экологических проблем является очистка бытовых и производственных сточных вод, которая осуществляется на очистных сооружениях города. В настоящее время большое значение приобретает очистка СВ от малых объектов канализования (туристических баз, АЗС коттеджей, домов отдыха, кемпингов, пансионатов и других). С целью улучшения экологии очистки СВ ведутся работы по строительству и реконструкции очистных сооружений, в которых предусматриваются внедрение современного экономичного оборудования и технологий перекачки и очистки сточных вод, приборы учёта СВОС, постоянный лабораторный контроль за качеством очистки.

Для решения экологических проблем возрастает роль международного сотрудничества, как на региональном, так и на международном уровне.

Существует договорённость с природоохранными службами приграничных регионов Польши, Украины о взаимном обмене информацией, разрабатываются совместные проекты по охране окружающей среды в бассейне реки Западный Буг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Унифицированные методы анализа вод / под ред. Ю.Н. Лурье. – М. : Химия воды, 1984.
2. Генералов, В.А. Определения содержания фульвокислот в природных водах / В.А. Генералов. – М. : Мир, 1975.
3. Строкач, П.П. Очистка воды / П.П. Строкач, Л.А. Кульский. – Киев : Будивельник, 1978.
4. Николадзе, Г.Н. Обезжелезивание природных и оборотных вод / Г.Н. Николадзе. – М. : Стройсудат, 1978.
5. Радкевич, В.А. Экология / В.А. Радкевич. – Минск : Высшая школа, 1977. – 275 с.