

**ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ
ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КАК ОДНО
ИЗ СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ
ЭЛЕМЕНТОВ ЦЕЛОСТНОГО
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
МИРОВОЗЗРЕНИЯ В
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
УЧРЕЖДЕНИЯХ ВПО И СПО ПРИ
ДИСТАНЦИОННОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Тупикин Е.И.

*НОУ ВПО Московский технологический
институт (НОУ ВПО МТИ),
Москва, Россия*

Значительное обострение экологических проблем на современном этапе развития цивилизации требует создания условий для формирования целостного природосообразного экологического мировоззрения [3, 4].

В работе [4] рассмотрено представление о целостном природосообразном экологическом мировоззрении. Дистанционное образование характеризуется рядом особенностей [1], которые необходимо учитывать при формировании целостного природосообразного экологического мировоззрения.

Когнитивные и экологические аспекты особенностей сточных вод являются содержательным компонентом формирования профессиональных компетенций бакалавра. Составной частью учения о сточных водах являются теоретические, практические и технологические представления об очистке сточных вод, важной среди которых является биологическая очистка.

Необходимость специальной очистки сточных вод диктуется наличием в них загрязнителей [2, 5], часто оказывающих негативное воздействие на природную среду. Различные химические, физические и физико-химические методы, применяемые в очистке воды, часто вносят в природную среду инородные компоненты ей не свойственные, что делает необходимым применение биологической очистки сточных вод.

С целью снижения воздействия на природные экологические процессы там, где это необходимо и оправдано, применяют естественные биологические процессы, лежащие в основе биологической очистки сточных вод, которая является важнейшим компонентом водоподготовки. Важнейшие

особенности биологической очистки сточных вод охарактеризованы в работе [5].

Совокупность процессов удаления загрязнителей содержащихся в сточных водах за счет жизнедеятельности микроорганизмов активного ила называется *биологической очисткой* [5, с. 148].

Таким образом, биологическая очистка сточных вод является результатом воздействия *микробов активного ила* на *органические вещества*, содержащиеся в *сточных водах*. Она является сложной многоуровневой системой процессов, в которой биологическое окисление является совокупностью комплекса взаимосвязанных реакций различной сложности, включая как элементарные акты обмена электронов, так и сложные взаимодействия биоценоза с внешней средой.

Биологическая очистка сточных вод *не всегда* применима. Вопрос о целесообразности биоочистки сточных вод решается индивидуально в каждом конкретном случае. Биохимическую очистку сточных вод реализуют микроорганизмы, синтезирующие в процессе жизнедеятельности нужные им вещества. Поэтому важным является наличие в воде органических веществ, содержащих основные химические элементы, включая микроэлементы (углерод, азот, фосфор, серу, железо и др.), в количественных соотношениях соответствующие их содержанию в веществе клетки.

Сточные воды, в которых преобладают органические загрязнения, образующиеся при синтезе углеводов (нефтеперерабатывающие заводы, производство изопренового каучука и др.), содержат недостаточно азота и фосфора, поэтому без дополнительной обработки эти воды *не подлежат* биологической очистке.

Таким образом, особенности по наличию в них биогенных элементов и их соотношения являются важнейшим фактором, определяющим возможность и особенности биологической очистки сточных вод промышленных предприятий.

Важным фактором, определяющим возможность биоочистки, является способность органических загрязнителей к окислению и скорость их окисления.

Воды, содержащие амид циануровой кислоты, хлороформ, хлорофос и другие не способные к окислению вещества, *не под-*

лежат биоочистке без предварительного удаления этих веществ другими способами.

Биоочистка сточных вод реализуется в аэротенках. Типичный аэротенк с активным илом представляет собой узкий длинный канал (коридор), являющийся трубчатым реактором с небольшой дисперсией. Распределение поступающего потока по длине реактора изменяет параметры системы так, что коридорный реактор по своему поведению приближается к емкостному реактору с полным перемешиванием.

В качестве аэротенков применяют бассейны круглой формы, которые ближе к реактору с полным перемешиванием. Их содержимое интенсивно аэрируется для обеспечения массопереноса и перемешивания. В этой системе перепады концентраций растворенного O_2 и питательных веществ минимальны, а развивающаяся популяция микроорганизмов активного ила лучше переносит флуктуации нагрузки или резкие повышения концентраций токсичных веществ.

Применяют разные системы аэрации: барботаж с перемешиванием (воздух барботирует через диффузоры, расположенные на дне или в стенках резервуара); перемешивание вращающейся мешалкой с лопастями, находящейся на поверхности бассейна и создающей турбулентные течения, способствующие поглощению газа; перемешивание и аэрация с помощью конуса, забирающего жидкость со дна бассейна и разбрызгивающего ее на стенки резервуара.

Всё это снабжает молекулярным кислородом (O_2) микроорганизмы, суспензирует и перемешивает ил и других нерастворимые компоненты системы, а также способствует удалению летучих продуктов метаболизма организмов ила (диоксида углерода и др.).

Возможность биоочистки определяется и общей концентрацией органических загрязнителей, выраженной через полное биологическое поглощение кислорода БПК_{полн.}: для разных сточных предельное значение БПК_{полн.} будет различно, и ее необходимо предварительно определить экспериментально.

В сооружениях биологической очистки производственных сточных вод может развиваться иная микрофлора нежели микрофлора городских очистных сооружений.

Поэтому необходимо экспериментально проводить оценку влияния загрязнителей.

В условиях длительной и интенсивной аэрации биоочистки сточных вод промышленных предприятий создаются условия адаптации микробов к загрязнителям. Вместе с тем влияние загрязнителей на переработку медленно окисляющихся органических веществ может привести к значительному удлинению периода аэрации и снижению эффективности очистки.

Как показано выше, сущность биологической очистки сточных вод состоит в биоокислении микроорганизмами, живущими в активном иле органических загрязнителей сточных вод в определенных условиях.

В процессах с участием активного ила основным типом оборудования является проточный аэрируемый биологический реактор.

Основой биоокисления органических загрязнителей в таких биореакторах является деятельность бактерий активного ила, одним из представителей которых является вид *Zoogloea ramigera*. Важной особенностью этих бактерий, как и других видов, живущих в активном иле, является их способность синтезировать и выделять в среду полисахаридный гель, наличие которого приводит к агрегации микроорганизмов и образованию флокул (хлопьевидных скоплений), в совокупности образующих *активный ил*.

Активный ил обладает высоким физико-химическим сродством к частицам органических загрязнителей (суспензиям и коллоидам). Частицы органических веществ присоединяются к флокулам за счет адсорбции (стадия 1 – быстрая) и окисляются бактериями, входящими в состав флокулы (стадия 2 – биоокисление; медленная).

Успешность биоочистки обеспечивается не только высокой адсорбционной и метаболической активностью ила, но и его способностью к быстрому оседанию. Так, в цилиндре через 30 мин объем осевшего активного ила должен быть примерно в 40 раз больше объема суспензий примесей. Если этот показатель намного выше и объем осевшего ила превышает объем суспензий примесей в 200 раз, то такой ил не удовлетворяет предъявляемым к нему требованиям, так как он будет вытекать из отстойника вместе с очищенными сточными водами.

Подобное состояние называется *объемной перегрузкой*; в этом случае обработанные сточные воды не отвечают стандартам.

Биологическую очистку можно осуществлять и в естественных, и в искусственных условиях.

В зависимости от конкретных условий (природных, экономических, социальных и др.) оптимально применение различных сооружений, но с экологической точки зрения предпочтительны сооружения, осуществляющие естественную биологическую очистку (фильтрующие колодцы; фильтрующие каскеты; поля подземной фильтрации; поля наземной фильтрации и др.).

Природосообразная практическая реализация биологической очистки сточных вод является одним из эффективных мероприятий по охране природы, особенно если она осуществляется в естественных условиях. Усвоение студентами понимания экологической значимости биоочистки сточных вод способствует формированию у них элементов целостного природосообразного мировоззрения.

Вывод: биологическая очистка сточных вод – одно из необходимых условий предотвращения загрязнений природной среды, а также эффективный способ охраны природы, особенно если осуществляется в естественных условиях. Изучение этой темы способствует формированию у студентов элементов целостного природосообразного экологического мировоззрения.

Литература:

1. Андреев А.А., Солдаткин В.И. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация. – М.: Из-во МЭСИ, 2000. – 350 с.

2. Евилович А.З. "Утилизация осадков сточных вод" М.: Стройиздат, 1989.

3. Мамедов Н.М. Культура и развитие: роль образования. Экологическое образование для устойчивого развития: теория и педагогическая реальность / Материалы международной научно-практической конференции. – Н. Новгород: НГПУ им. К. Минина, 2015. – С.9.

4. Тупикин Е.И., Матвеева Э.Ф. Целостное экологическое мировоззрение и особенности формирования его элементов в образовательных профессиональных учреждениях / Сб. материалов VI Всероссий-

ской научно-методической конференции. – Иваново, 17 ноября 2015 года. – С. 108-110.

5. Тупикин Е.И. Химия воды и микробиология. Учебное пособие. – М.: МТИ, СДО, 2015. – 155 с.

**РОЛЬ КУРСА «РУССКИЙ ЯЗЫК
И КУЛЬТУРА РЕЧИ»
В ФОРМИРОВАНИИ
КОММУНИКАТИВНОЙ
КОМПЕТЕНТНОСТИ
У СТУДЕНТОВ МЕДИКО-
ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО
ФАКУЛЬТЕТА**

Федотова Е.Е., Киек О.В.

*ГБОУ ВПО КубГМУ Минздрава России,
Краснодар, Россия*

Согласно ФГОС специалист по направлению подготовки 060105 медико-профилактическое дело готовится не только к профилактической, диагностической и лечебной, но и к психолого-педагогической (гигиеническое воспитание и обучение населения), организационно-управленческой (ведение деловой переписки) и научно-исследовательской деятельности (анализ научной литературы, написание рефератов по научным проблемам, проведение научно-практических исследований), что подразумевает необходимость владения нормами литературного языка и соответствующими коммуникативными навыками [1].

Однако курс русский язык и культура речи не входит в базовую часть гуманитарного, социального и экономического цикла учебных дисциплин, предусмотренного для изучения на медико-профилактическом факультете. Этот цикл обеспечивает владение навыками изложения самостоятельной точки зрения, анализа и логического мышления, публичной речи, морально-этической аргументации, ведения дискуссий и круглых столов; навыками информирования пациентов различных возрастных групп. Цикл клинических дисциплин также предусматривает овладение компетенциями, имеющими непосредственную связь с русским языком и культурой речи: методами общеклинического исследования (в том числе, расспрос пациента), навыками общения, относящимися к основным навыкам клинической компетентности, пациент-центрированными навы-