

стояния, применять такой метод не целесообразно. Наиболее эффективный результат достигается путем применения комбинированных методов с одновременным использованием реагентного и безреагентного способов.

Список литературы

1. Некачественная питьевая вода признана причиной отравления в Махачкале. URL: <http://betterhumansproject.com/articles/291714/>
2. ЧП в Кстове: Жители отравились водопроводной водой. URL: <https://www.nnov.kp.ru/daily/26644.4/3663560/>
3. Долина Л. В. Новые методы и оборудование для обеззараживания сточных вод и природных вод. Днепропетровск : Континент, 2000. 218 с.
4. Сравнение различных методов обеззараживания сточных вод. URL: <http://ukrengineer.com/pdf/uv-stoki-srav.pdf>

УДК 37.013.2

ВЛИЯНИЕ ЗНАЧЕНИЯ pH НА ОРГАНИЗМЫ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ И МОЛЛЮСКОВ-ФИЛЬТРАТОРОВ

А. Ф. Сокольский, А. И. Воронина, В. И. Башмакова
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет (Россия)

Вода является ценнейшим природным ресурсом, которая играет важнейшую роль в процессах жизнедеятельности. Приведен анализ влияния различных значений pH сточных вод на организмы высших водных растений и моллюсков-фильтраторов.

Ключевые слова: водородный показатель, высшие водные растения, моллюск-фильтратор, анализ, влияние.

Water is the most valuable natural resource, which plays an important role in life processes. The analysis of the influence of different pH values of wastewater on organisms of higher aquatic plants and mollusk-filterers is given.

Keywords: hydrogen index, higher aquatic plants, mollusk-filter, analysis, influence.

Водородный показатель (pH) является мерой активности ионов водорода в растворе, которая количественно выражает его кислотность. С уровнем водородного показателя связаны явления жизни человека, а также самой природы. Таким образом, уровень pH для некоторых видов рыб должен быть не ниже уровня 6 и не выше 10, в отличие менее чувствительного к уровню pH человеческого организма. Уровень pH питьевой воды выходит из водопровода в городских квартирах в диапазоне от 5 до 10. В каждой стране показатель pH воды различен, но находится под строгим наблюдением со стороны компетентных органов.

Значение pH можно проанализировать посредством специальных приборов или используя лакмусовый индикатор. Также уровень pH может быть изменен путем добавления в воду определенных солей, например,

повысить уровень рН при помощи гидрокарбоната кальция, а понизить – посредством использования обычных фильтров для воды.

Целью данной статьи является анализ влияния различных значений рН сточных вод на организмы высших водных растений и моллюсков-фильтраторов.

Анализ влияния значения рН на организмы высших водных растений (ВВР) и моллюсков-фильтраторов

Изучение изменения показателей рН сточных вод в аэротенках в течение длительного времени показало, что в ряде аварийных ситуаций отклонения рН от нормативных показателей имеют место. В лабораторных условиях был поставлен модельный опыт, где на основе сточных вод моделировались условия с различными значениями рН. В качестве исследуемых организмов ВВР и двустворчатых моллюсков использовались следующие виды:

1. *Oscillatoria chlorma* – сине-зеленая водоросль, род нитчатой цианобактерии, которая названа в честь колебаний в ее движении. Нити в колониях могут скользить назад и вперед друг против друга, пока вся масса не переориентируется на источник света. Она обычно встречается в сточных водах и имеет в основном сине-зеленый или коричнево-зеленый оттенок. Осциллятор – это организм, который воспроизводится фрагментацией. Осциллятор образует длинные нити клеток, которые могут расколоться на фрагменты, называемые гормогонией. Гормогония может перерасти в новую, более длинную нить. Разрывы в филаменте обычно происходят там, где присутствуют мертвые клетки (небриды). *Oscillatoria* использует фотосинтез для выживания и размножения. Каждая нить осцилляторов состоит из трихомы, состоящей из рядов ячеек. Кончик трихомы колеблется как маятник.

2. *Euglypha cilliata* – пресноводная кореножка, принадлежащая группе *Cercozoa*. Его оболочка состоит из чешуек, которые четко покрывают друг друга. Она имеет короткие шипы. Вокруг устья чаши расположены от 6 до 14 зубов. Раковины имеют размер от 60 до 100 микрометров и живут в торфяных мхах, влажных мхах и на водных растениях в лесных прудах. Также часто встречаются в Центральной Европе.

3. *Mytilus* – род речных двустворчатых моллюсков из семейства митилид (*Mytilidae*). Некоторые виды характеризует космополитическое распространение. Размеры от средних до крупных. Широко используются в качестве пищевых продуктов и в марикультуре.

По результатам микроскопирования была выявлена зависимость качественного состава микроорганизмов сточных вод от различных значений рН, данные исследований представлены в таблице 1.

В результате проведенных исследований было выявлено, что при значениях рН от 1 до 5 организмы погибают. Ил приобретает светло-коричневую окраску, хлопья ила становятся мелкими и раздробленными.

Среди всех организмов активного ила наиболее устойчивыми к низким значениям рН (рН_{pp}рН_з) оказались корненожки и сине-зеленые водоросли *Euglypha cilliata*, *Oscillatoria chlorma*. В слабокислой среде (рН₆) могут нормально функционировать многие представители микрофауны активного ила. На группы сине-зеленых водорослей рН₇ не оказывает заметного негативного воздействия. В соответствии с рис. 1, наиболее оптимальным значением рН для развития активного ила следует считать интервал рН₆–рН₈. В такой среде гидробионты присутствуют в полном составе, наблюдается фагоцитарная и пиноцитарная активность, клетки организмов подвижные, упитанные.

Таблица 1

Влияние различных значений рН на видовой состав гидробионтов

Уровень рН	<i>Oscillatoria chlorma</i>	<i>Euglypha cilliata</i>	<i>Mytilus</i>
рН1	-	-	-
рН2	-	-	-
рН3	-	-	+
рН4	-	+	+
рН5	+	+	+
рН6	+	-	+
рН7	+	+	+
рН8	-	+	+
рН9	+	+	+
рН10	+	+	+
Контроль	+	+	+

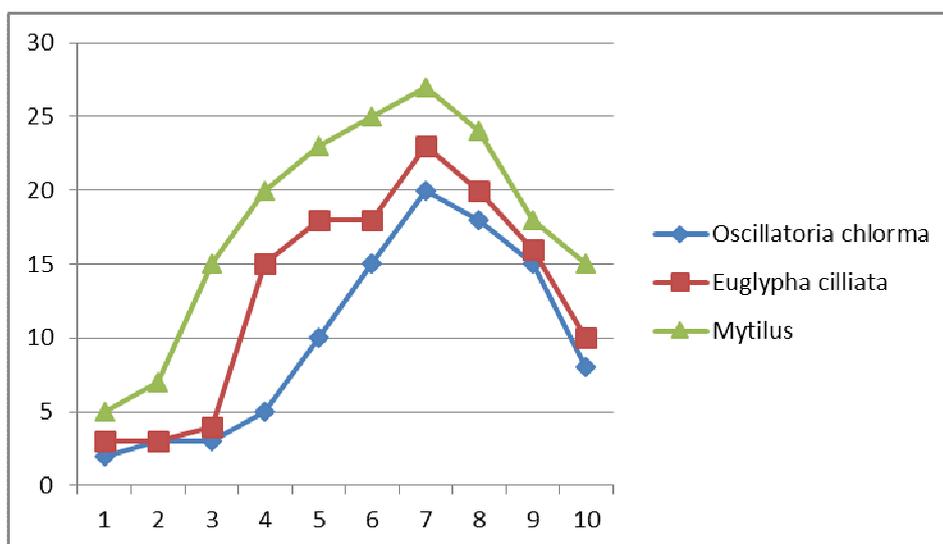


Рис. 1. Зависимость качественного состава сточных вод от различных значений рН

Исследовано, что при уровне рН₉ из качественного состава микроорганизмов выпадают некоторые чувствительные виды организмов микрофауны и микрофлоры, также наблюдается большое количество цист, образованных различными организмами. В целом, следует отметить, что изме-

нение рН среды в сторону увеличения щелочности организмы активного ила переносят легче, чем повышение кислотности той же среды.

При значении рН10 исчезают все протозойные формы, что является критической ситуацией для гидробионтов. В целом, оптимальным для развития организмов активного ила является рН7, допустимым можно считать колебания рН5–рН6 но длительное воздействие таких концентраций рН оказывает губительное воздействие. Водоросли, в целом, оказались более устойчивыми к колебаниям рН, чем представители двустворчатых моллюсков.

Анализируя полученные данные, можно сделать следующие выводы относительно влияния колебаний уровня рН сточных вод на видовой состав организмов ВВР и моллюсков-фильтраторов: как видно из гистограммы и таблицы, наибольшему влиянию подвергаются двустворчатые моллюски, в то время как ВВР оказались более устойчивы к относительному колебанию уровня рН сточных вод.

Список литературы

1. Очистка производственных сточных вод: учебное пособие для вузов / под. ред. С. В. Яковлева. М. : Стройиздат, 1985.
2. Кравченко О. П., Хлебников В. Ф. Изучение эффективности гидрофитов как биофильтраторов сточных вод. Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, 2003.
3. Способ очистки прибрежной зоны морей от комплексного загрязнения с использованием двустворчатых моллюсков. URL: <http://www.freepatent.ru/patents/2494978>
4. Cunningham S. D., Berti W. R., Huang J. W. Phytoremediation of oil contaminated soils // Trends Biotechnol. 1995. № 9. P. 393–397.

УДК 626

АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ТЕПЛОВОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОТЕЛЬНОЙ С ПАРОВЫМИ КОТЛАМИ

В. Г. Худавердян, Е. В. Давыдова, Е. М. Дербасова, Р. В. Муканов
Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет (Россия)

Разработан ряд мероприятий по повышению тепловой эффективности котельной установки поселка села Золотуха Ахтубинского района Астраханской области. Разработана схема тепловой котельной села Золотуха при переводе части мощности с парового режима на водогрейный.

Ключевые слова: паровые котлы, тепловые схемы, паровой режим, водогрейный режим.

A number of measures have been developed to increase the thermal efficiency of the boiler plant in the village of Zolotukh in the Akhtuba district of the Astrakhan region. The