

ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА БИОЦЕНОЗА И СОСТОЯНИЯ АКТИВНОГО ИЛА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ МАЛОЙ КАНАЛИЗАЦИИ

Для очистки сточных вод отдельно стоящих зданий и предприятий, небольших поселков, зон отдыха, фермерских хозяйств и т. п. применяются компактные установки заводского изготовления. Современные локальные сооружения биологической очистки сточных вод позволяют добиться практически полного удаления органических загрязнений [1].

Преимуществами компактных установок являются небольшая занимаемая площадь, возможность функционирования без первичного отстаивания, отсутствие неприятного запаха. Вместе с тем, они требуют постоянного обслуживания, характеризуются высоким расходом электроэнергии, чувствительны к залповым сбросам. Очистные сооружения малой канализации представляют собой сложные, трудноуправляемые биологические системы, работающие в неблагоприятном режиме постоянно изменяющегося состава сточных вод, резкого колебания расхода. Коэффициент часовой неравномерности поступления сточных вод на такие сооружения составляет 2, 5 [2].

Отмеченные обстоятельства неблагоприятны для протекания биологических процессов и обуславливают необходимость их систематического контроля, в частности, гидробиологического анализа активного ила.

Целью настоящей работы являлось установление особенностей состава биоценоза и состояния активного ила очистных сооружений малой канализации.

Объектами исследования являлись пробы активного ила, отобранные на трех очистных сооружениях: проба 1 – на малых очистных сооружениях коттеджа (производительность 1,2 м³/сут); проба 2 – на блочно-модульных очистных сооружениях гостиничного комплекса (производительность 8,0 м³/сут); проба 3 – на очистных сооружениях малого города (проектная производительность 900 м³/сут, реальный расход сточных вод составляет 2000–2500 м³/сут).

На всех сооружениях в качестве основы принята модифицированная технология университета Кейптауна (МУСТ), которая представляет собой последовательность анаэробной, двух аноксидных и

аэробной зон [3].

В таблице приведены основные показатели активного ила, на рис. 1 представлена динамика осаднения проб активного ила, на рис. 2 – распределение микроорганизмов активного ила каждой пробы по основным индикаторным группам [4–6].

Таблица – Основные показатели проб активного ила

	Номер пробы		
	1	2	3
Доза АИ по массе, г/дм ³	1,5	2,5	3,2
Доза АИ по объему, см ³ /дм ³	17	15	16
Иловый индекс, см ³ /г	110	61	50
Зольность АИ, %	16	23	33

Все три пробы являются хорошо оседающим илом с крупными, компактными хлопками. Доза ила по массе и его зольность возрастают от пробы 1 к пробе 3, поскольку доза ила по объему практически одинаковая для всех проб, иловый индекс выше для пробы 1 и уменьшается к пробе 3.

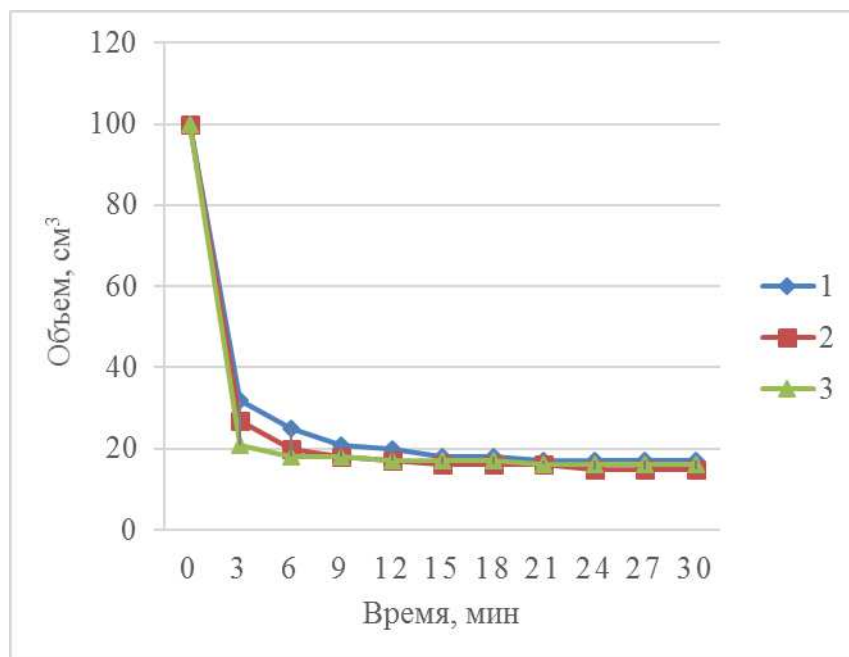


Рисунок 1 – Динамика осаднения проб активного ила

Отмеченные факторы можно считать свидетельством того, что активный ил пробы 1 функционирует в условиях самой низкой нагрузки, пробы 3 – в условиях самой высокой нагрузки, что обуславливает и более высокий прирост биомассы. Однако для всех проб эти параметры находятся в допустимых пределах.

Проба 1 относится к илам с высоким деструкционным потенци-

алом, характеризуется таксономическим разнообразием, без численного преобладания отдельных видов. Преобладают брюхоресничные и прикрепленные формы инфузорий, жизнедеятельность которых тесно связана с хорошо сформированными хлопками ила, присутствуют хищники. Такой ил имеет высокую нитрифицирующую способность.

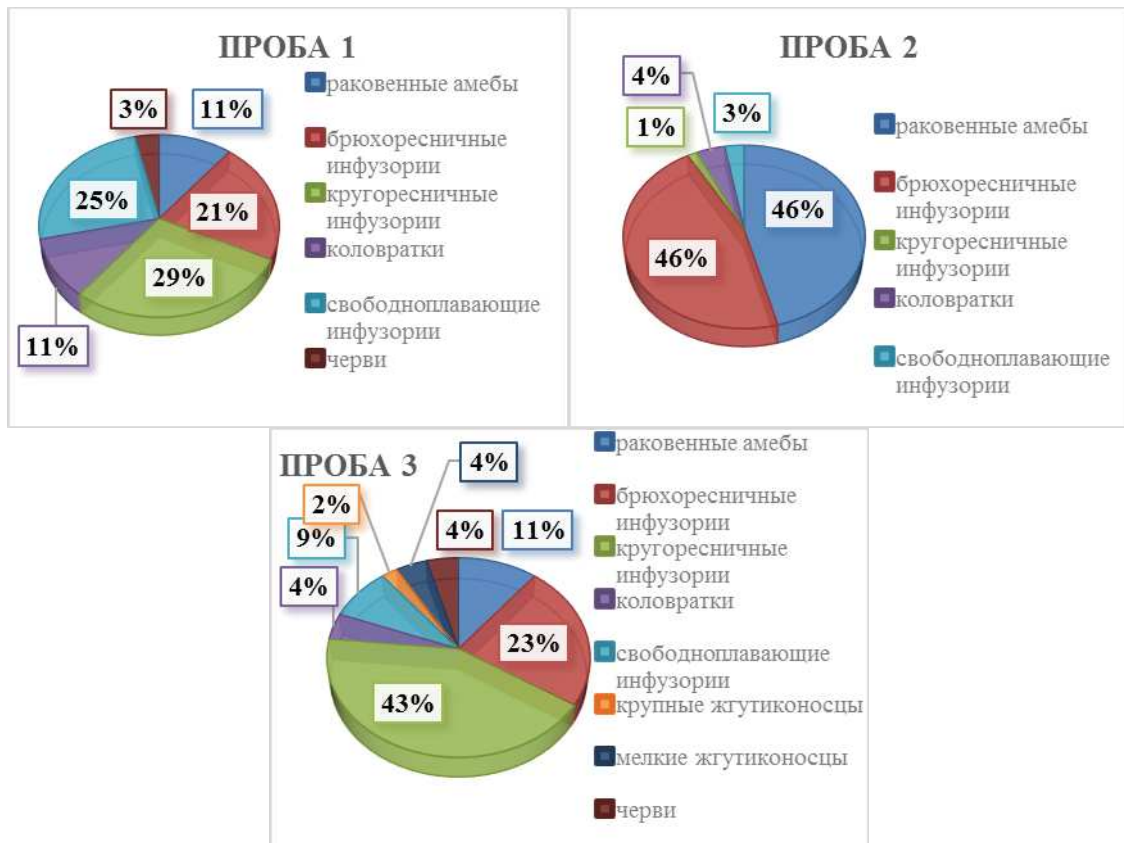


Рисунок 2 – Распределение микроорганизмов активного ила по основным индикаторным группам

Для пробы 2 характерны признаки деградации биоценоза активного ила: отсутствует видовое разнообразие простейших, отмечается преобладание раковинных амеб и брюхоресничных инфузорий. Об ухудшении состояния активного ила свидетельствует болотный запах, протекание восстановительных процессов.

Вместе с тем, само по себе наличие брюхоресничных инфузорий является положительным, свидетельствует о хорошо сформировавшихся хлопках, отсутствие жгутиконосцев и наличие хищников характерно для ила с нитрифицирующей способностью.

Биоценоз активного ила пробы 3 более разнообразен по сравнению со второй пробой, однако, и менее стабилен, более восприимчив к неблагоприятным факторам. Свидетельством тому, в частности, является присутствие мелких и крупных жгутиконосцев. Наличие пузырьков газа в надилловой воде является признаком денитрификации,

следовательно, и для данного ила характерна нитрифицирующая способность.

Таким образом, на основании результатов гидробиологического анализа активный ил пробы 1 отнесен к типу с высоким деструкционным потенциалом, активный ил пробы 2 имеет средний деструкционный потенциал, пробы 3 – выше среднего [4,5].

Выше отмечалось, что для сооружений малой канализации характерны резкие колебания расхода и состава сточных вод, следовательно, и нагрузки на активный ил. Для установления стабильности функционирования очистных сооружений необходим мониторинг состава биоценоза и состояния активного ила в течение определенного времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурдова, М.Г. Анализ эффективности работы компактных очистных сооружений для очистки сточных вод / М.Г. Бурдова, Н.В. Рыков // Изв. Тульского ГУ. Науки о земле. Вып. 3 Тула: изд-во ТулГУ, 2013. – С. 18–24.

2. Носенко, М.А. Анализ причин неэффективной работы очистных сооружений малой канализации в условиях крайнего севера / М.А. Носенко // Вестник Евразийской науки. – 2020. – № 4. – Том 12.

3. Бразовский, Э.Г. Базовая модель современных очистных сооружений / Э.Г. Бразовский // Передовые технологии в системах водоотведения населенных мест: материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 12–13 февраля 2020 г. – Минск: БГТУ, 2020. – С. 27–31.

4. Методическое руководство по контролю процесса биологической очистки городских сточных вод: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-57 01 03 «Биоэкология» / Р.М. Маркевич [и др.] – Минск: БГТУ, 2009. – 161 с.

5. Методическое руководство по гидробиологическому и бактериологическому контролю процесса биологической очистки на сооружениях с аэротенками ПНД Ф СБ 14.1.92-96. – М.: АКВАРОС, 1996. – 99 с.

6. Активный ил: база данных [Электронный ресурс] / Регистрационное свидетельство № 1750900641 от 01.06.2009 г.; Государственный регистр информационных ресурсов; Владелец инф. ресурса учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет». – Электрон. дан. (1,3 Гб). – Мн.: Флорик Е.А., Маркевич Р.М., Гребенчикова И.А., Рымовская М.В., Дзюба И.П., 2009. – 2 электрон. опт. диск (CD-ROM).