

## ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДА БИОТЕСТИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ

Повышенная жесткость воды обуславливает появление известковых отложений на нагревательных элементах, что уменьшает их теплопроводность, снижает эффективность нагревательного оборудования и в конечном итоге выводит его из строя [1].

Обессоливание воды, используемой в отопительных котельных, и контроль данного показателя являются обязательными этапами процесса водоподготовки. Существующие методы контроля жесткости воды (комплексометрический, визуально-колориметрический со шкалой окрашенных имитаторов, метод атомной спектроскопии) длительные, трудоемкие и затратные [2, 3]. В связи с этим, целью данного исследования являлась оценка возможности использования метода биотестирования для оценки жесткости воды. В работе использовали клетки микроводоросли *E. gracilis* из коллекции кафедры биотехнологии БГТУ; речную воду, поступающую на ТЭЦ, до (образец 2) и после ее ультрафильтрации (УФ) (образец 3), а также после УФ и обессоливания ионообменным методом (образец 4). В качестве контроля служила дистиллированная вода (образец 1). Для оценки влияния солей жесткости на двигательную активность клеток в образцы воды (0,9 мл) вносили 0,1 мл клеток *E. gracilis* и регистрировали их подвижность при 20°C с помощью микровизора Levenhuk (рисунок 1).

Индекс подвижности клеток (ИП) определяли по формуле:

$$\text{ИП} = (t - t_0) / t \cdot 100 (\%),$$

где  $t$ ,  $t_0$  – среднее время, за которое клетки проходили расстояние 100 мкм в рабочей и контрольной пробках, соответственно.

На рисунке 2 показано изменение ИП клеток *E. gracilis* от вида используемой воды.



Рисунок 1 – Внешний вид микровизора

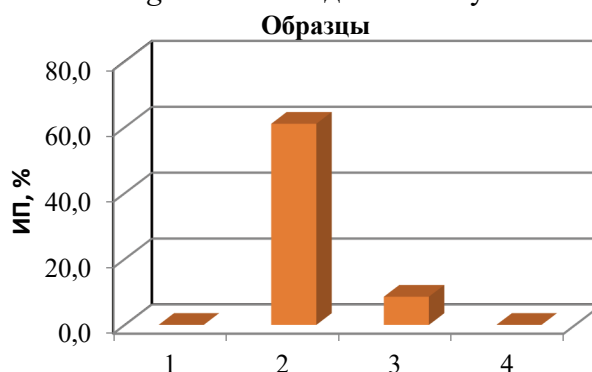


Рисунок 2 – Влияние вида воды (образцы 1-4) на индекс подвижности клеток *E. gracilis*

Как видно из рисунка 2 метод биотестирования подвижности клеток микроводоросли *Euglena gracilis* различает виды воды. Соли жесткости являются биогенными элементами и активируют подвижность клеток. Максимальная подвижность клеток наблюдается для речной воды. После ультрафильтрации и обессоливания и в контроле результаты совпадают, что позволяет сделать вывод о возможности использования метода биотестирования в качестве экспресс-метода оценки жесткости воды. Метод отличается простотой, оперативностью и доступностью.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по обслуживанию установки по приготовлению химобессоленной воды для блоков ПГУ ТЭЦ-2, Минск, 2017. – 47 с.
2. Инструкция по методикам анализов оперативного химконтроля ХВОПГУ, ХВОПТС, конденсатоочистки и очистных сооружений, Минск, 2007. – 91 с.
3. ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости.