



## СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

Д.А. Ямалтдинова, студентка,

d.yamaltdinova@mail.ru

Н.Р. Ахмедова, доцент,

isfendi@mail.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный  
технический университет»

В данной работе представлены результаты опытов, направленных на поиск эффективной фильтрующей загрузки, которая может быть использована при очистке сточных вод с помощью энергосберегающей технологии «Биоплато».

*биоплато, сапрпель, фильтрующая загрузка, сточные воды*

Вода является важнейшим компонентом всего живого, а загрязнение ее – одной из главных экологических проблем [1]. Выделяют различные источники загрязнения природных вод, но основной причиной является сброс неочищенных стоков. По данным, представленным в работе [2], в Калининградской области объём сточных вод, сбрасываемых в водные объекты без очистки, возрос (рис. 1). Это связано с тем, что очистные сооружения не в полной мере справляются со своей работой, а также наблюдается большое количество несанкционированных сбросов.

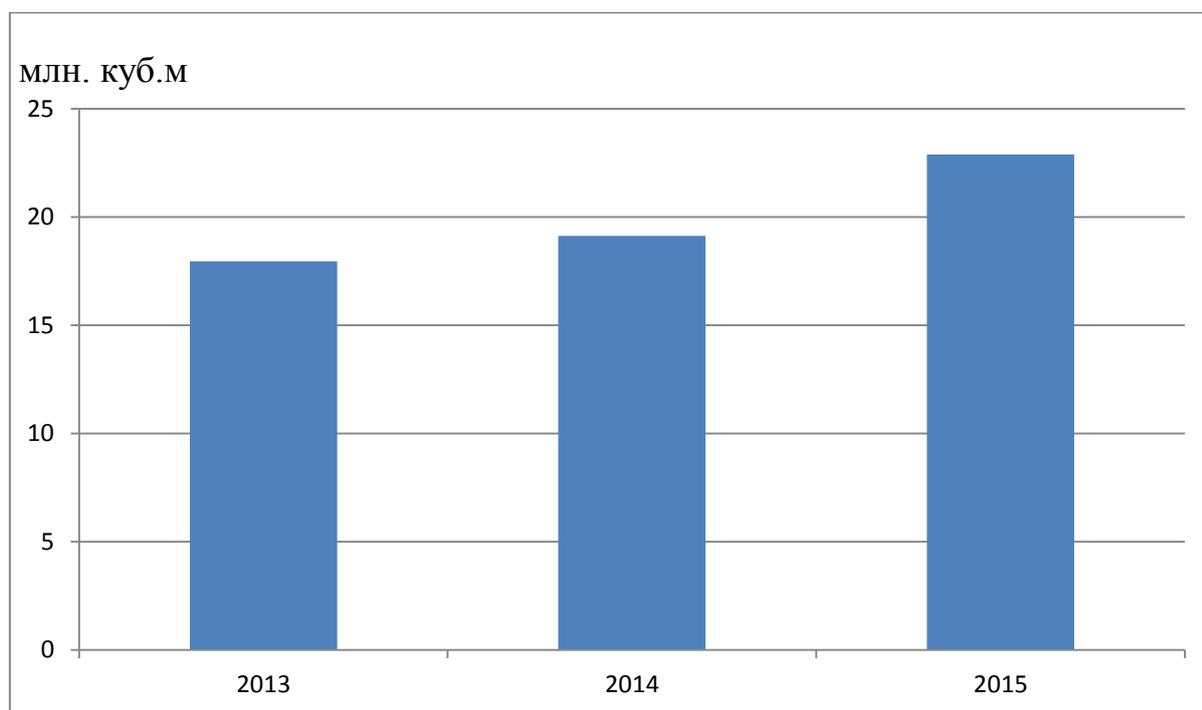


Рисунок 1 – Объёмы сброса сточных вод без очистки в водные объекты Калининградской области

Существуют различные методы очистки сточных вод (механические, физико-химические, биологические), в данной статье рассматривается биологический метод с применением инженерного подхода – «Биоплато», так как является наименее энергозатратным.

Работа биоплато основана на принципе очистки воды с помощью высших растений, оно обычно расположено в месте притока воды в основной пруд, строится в виде небольшого продолговатого водоема глубиной от нескольких сантиметров до метра. Дно, как правило, гидроизолируется с помощью геотекстильной пленки. В качестве засыпного материала чаще всего используется гравий, в который пересаживают высшую водную растительность.

Вода с природными отложениями, поступающая из основного водоема, приносит с собой большое количество органики, которая является питательной средой для высших водных растений. Протекая через корневую систему растений, вода обогащается кислородом, очищается механически и попадает в водоем через излив [3].

В присутствии высших водных растений в три-пять раз быстрее разлагается нефть. Жизнедеятельность макрофитов способствует всплыванию нефтепродуктов, осевших на дно, и их разрушению [4].

В данной работе рассматривается возможность вместо гравия засыпать смесь песка и сапропеля.

Сапропель – это донные отложения пресноводных водоёмов, которые сформировались из отмершей водной растительности, остатков живых организмов, планктона, а также частиц почвенного перегноя, содержит большое количество органических веществ, гумуса.

### Методика и методы проведения исследований

Донные отложения были отобраны из пруда Нижнего, который расположен на территории г. Калининграда. Место отбора указано на рис. 1. Образцы донных отложений не изучались на предмет содержания различных примесей, химический анализ не проводился, так как в данной работе необходимы только физические и механические характеристики сапропеля.



Рисунок 2 – Место отбора проб

По известным методикам определения поглотительной способности почв (ионно-сорбционной и механической) проведены опыты со смесями сапропеля и песка, которые изготавливались путём смешивания песка и сапропеля в разных пропорциях.

Образцов смесей – четыре: 100 % сапропеля; 70 % сапропеля и 30 % песка; 50 % сапропеля и 50 % песка; 30 % сапропеля и 70 % песка.

#### Опыт № 1

Через смесь сапропеля с песком была профильтрована глинистая суспензия, разбавленная в воде, был определён такой показатель качества воды, как мутность (в баллах).

#### Опыт № 2

Через смешанный с песком сапропель была пропущена окрашенная марганцовкой дистиллированная вода, в результате оценивалась цветность фильтрата. Определение цвета проводилось визуально, характеризовалось путём описания цвета и оттенков проб, интенсивностью окрашивания (минимально – 1 балл, максимально – 5 баллов).

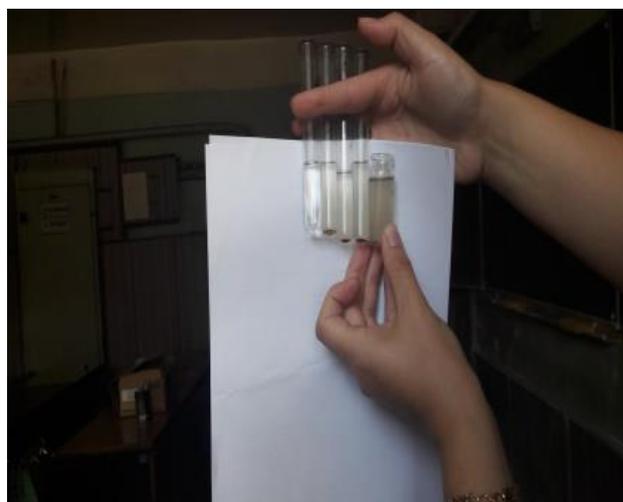
Каждый опыт проводился по пять раз.

### Результаты и выводы

Результаты опытов наглядно можно увидеть на рис. 3–4, количественные характеристики (осреднённые) представлены на рис. 5, данные по определению цветности – в таблице.



А



В

Рисунок 3 – Опыт № 1:  
(А) глинистая суспензия; (В) фильтрат

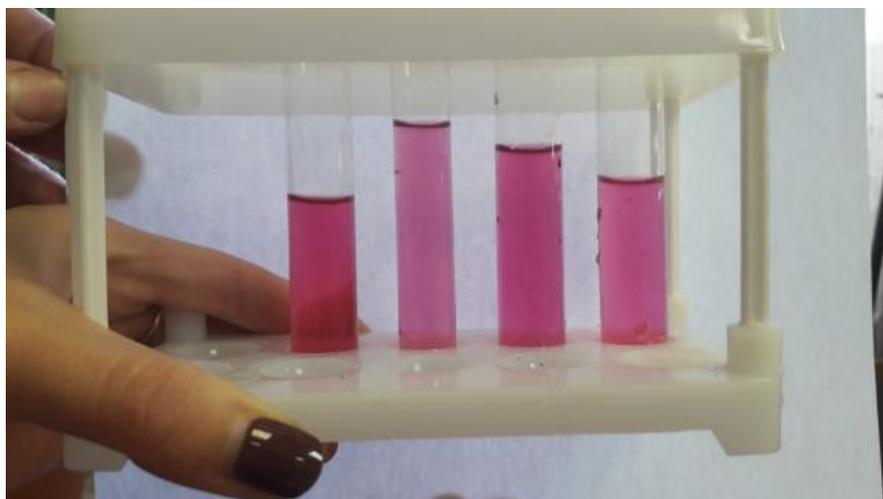


Рисунок 4 – Опыт № 2, фильтрат

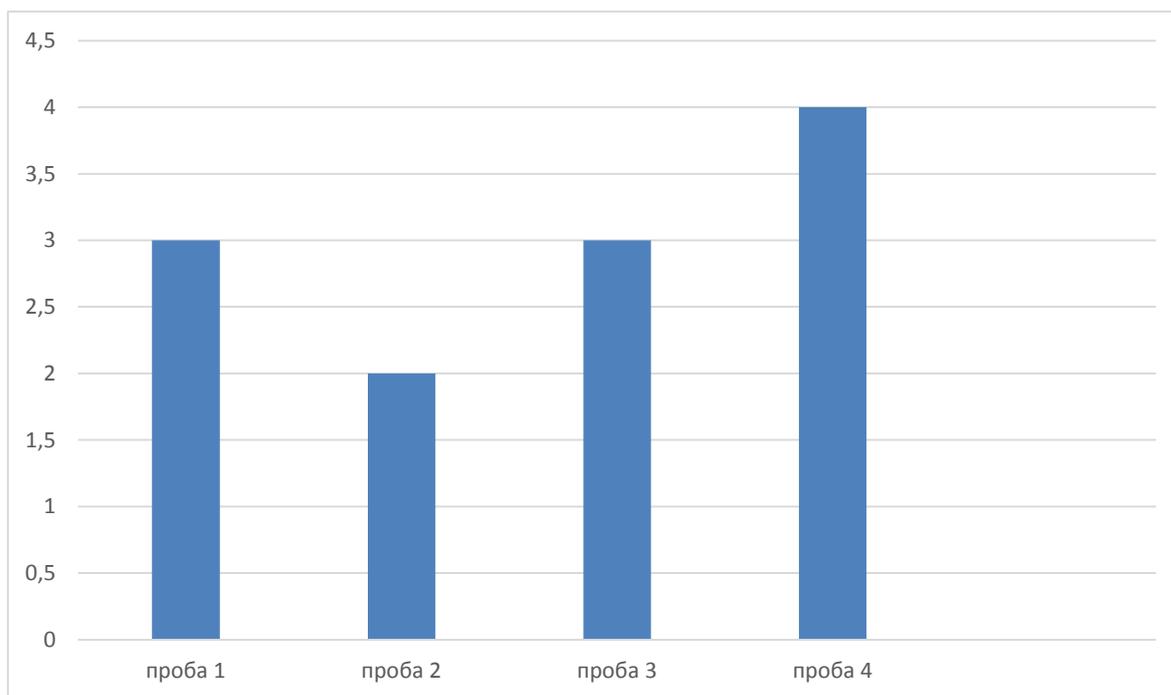


Рисунок 5 – Мутность фильтра (баллы)

Таблица – Результаты оценки цветности фильтра

Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4
Цвет тёмно-розовый, насыщенный, 4 балла	Цвет светло-розовый, 2 балла	Цвет розовый, насыщенный, 3 балла	Цвет розовый, 3 балла

Результаты опытов показали, что наименьшие значения мутности и цветности у пробы под номером два, т.е. при следующем соотношении: сапропель – 70%, песок – 30%.

Дальнейшие исследования будут направлены на то, чтобы выявить, будет ли влиять присутствие в фильтрующей загрузке сапропеля на гидрохимические показатели воды.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Корецкий, В.Е. Теория и практика инженерно-экологической защиты водной системы мегаполиса в зимний период [Электронный ресурс]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 25.00.36 / Корецкий Владимир Евгеньевич; Московский государственный строительный университет. – Москва, 2009. URL: [http://dibase.ru/article/16032009\\_koretskiyve/1](http://dibase.ru/article/16032009_koretskiyve/1) (дата обращения: 01.10.2016).

2. Государственный доклад об экологической ситуации в Калининградской области в 2015 году [Электронный ресурс]: URL: <http://minprirody.gov39.ru/upload/iblock/35b/%D0%93%D0%BE%D1%81%D1%83%D0%B4%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%20%D0%BE%D0%B1%20%D1%8D%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D0%BE%D0%B1%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B5%20%D0%B2%20%D0%9A%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%B4%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%20%D0%B2%202015.pdf> (Дата обращения: 01.10.2016).

3. Биоплато [Электронный ресурс]. URL:[http://bioplato.ru/bioplato\\_idea.html](http://bioplato.ru/bioplato_idea.html)3 (дата обращения: 01.10.2016).

4. Биологическое действие сапропеля / В.В. Платонов [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9–11. – С. 2474–2480 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=35383> (дата обращения: 04.10.2016).

#### MODERN METHODS OF BIOLOGICAL WASTEWATER TREATMENT

D.A. Yamaltdinova, student,

[d.yamaltdinova@mail.ru](mailto:d.yamaltdinova@mail.ru)

N.R. Akhmedova, assistant professor,

[isfendi@mail.ru](mailto:isfendi@mail.ru)

FGBOU VO "Kaliningrad State Technical University"

This paper presents the results of experiments aimed at finding an effective filter media that can be used in the purification of waste water using energy-saving technology "bioplato".

*bioplato, sapropel, filter loading, wastewater*