

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ПО ОТНОШЕНИЮ К АНИОННЫХ- ПОВЕРХНОСТНО АКТИВНЫМ ВЕЩЕСТВАМ В Р.РОГОЖНЯ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Гольшьева А.Н. – магистрант 1 курса кафедры химии
Научный руководитель – Дмитриева Е.Д.,
доктор химических наук, доцент
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»

Ключевые слова: гуминовые кислоты, АПАВ, сорбция, экология, биоремедиация

Работа посвящена определению сорбционных свойств гуминовых кислот, выделенных из торфов тульской области по отношению к АПАВ. Была определена связывающая способность исследуемых ГК, а также описан механизм их взаимодействия с АПАВ.

Введение. Наиболее распространенным видом загрязнений, обладающих биорезистентными свойствами для речных систем, являются поверхностно-активные вещества (ПАВ)[1]. В связи с этим всё больший интерес представляют работы по поиску путей обезвреживания ПАВ. В Тульской области широко распространены торфяные болота, являющиеся источником ГК. Сорбенты на основе гуминовых кислот (ГК) экологически безопасны и выгодны с экономической стороны [2].

Взаимодействию ГК с ПАВ, обладающими солюбилизационными свойствами, которые, в свою очередь, могут влиять на поведение ГК более сильно, чем другие классы экотоксикантов, в литературе уделено мало внимания. Особенно это касается анионных ПАВ (АПАВ), которые имеют самый большой удельный вес среди всех производимых в мире ПАВ и потому наиболее распространены в водных объектах окружающей среды [1, 2].

Цель работы: определить связывающую способность гуминовых кислот торфов Тульской области различного генезиса с

анионными поверхностно-активными веществами – АПАВ, находящимися в р. Рогожня г. Тулы.

Результаты исследований

На первом этапе работы проводился выбор реки и мест отбора. В результате было решено выбрать р. Рогожня, прилегающую к значимому общественному объекту: Ледовый дворец. Отбор проб воды проводился в трёх местах, выбор которых был обоснован следующим: место 1 – основное место обитания уток, мостовая зона, перед выходом на трассу, данная точка ближе; место 2 – мостовая зона у входа в Ледовый дворец; место 3 – участок рядом с частным сектором (рисунок 1).



Рис. 1 - Карта места отбора проб

Известно, что предельно допустимые концентрации в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования для большинства АПАВ $0,5 \text{ мг/дм}^3$. Отбор, хранение и определение проб осуществлялись по стандартной методике ГОСТ 3185-2012.

Изучение связывающей способности проводили на ГК черноольхового низинного торфа (ЧНТ) и сфагнового переходного торфа (СПТ [4]. Массовую концентрацию АПАВ в пробе воды C_A мг/дм^3 рассчитывают по формуле [5]:

Следующим этапом работы было изучение детоксицирующей способности гуминовых кислот по отношению к АПАВ. Сравнение

связывающей способности и процент очистки представлен в таблице 1.
Процент очистки проб реки рассчитали по формуле 1:

$$(C_{\text{исх}} - C_{\text{очищ}}) / C_{\text{исх}} \times 100\% \quad (1)$$

$C_{\text{исх}}$ – содержание АПАВ в образце до очистки; $C_{\text{очищ}}$ – содержание АПАВ в образце после ее очистки ГК

Таблица 1 - Результаты связывающей способности гуминовых кислот по отношению к АПАВ

Образцы	АПАВ в образцах, мг/дм ³	ПДК, мг/дм ³	ГК ЧНТ		
			Содержание АПАВ после очистки ГК мг/дм ³		Очистка, %
			Сгк 1,0 мг/дм ³	Превышение ПДК	Сгк 1,0 мг/дм ³
Место 1	0,7 ± 0,4	0,5	0,1 ± 0,2	Не превышает	85
Место 2	0,3 ± 0,2		0,1 ± 0,1	Не превышает	66
Место 3	1,3 ± 0,1		0,5 ± 0,21	Превышает	62
ГК СПТ					
Место 1	0,7 ± 0,4	0,5	0,2 ± 0,3	Не превышает	71
Место 2	0,3 ± 0,2		0,1 ± 0,1	Не превышает	66
Место 3	1,3 ± 0,1		0,7 ± 0,1	Превышает	46

По данным таблицы 1 содержание АПАВ в образцах воды превышает допустимое количество на 0,2 - 0,8 мг/дм³ в зависимости от места отбора проб. Использование ГК ЧНТ снизило содержание АПАВ на 62-85%, а ГК СПТ на 46-71. Превышение ПДК после использования гуминовых кислот в обоих случаях наблюдалась только в 3 пробе, где начальное содержание АПАВ было 1,3 ± 0,1 мг/дм³.

Закключение. Проведённый эксперимент показал возможность применения гуминовых кислот для очистки рек от АПАВ. Максимальную сорбционную способность проявили гуминовые кислоты ЧНТ, что связано с их физико-химическим составом. Содержание АПАВ в исследуемых образцах воды снизилось до 0,1 ± 0,1 во 2 месте отбора проб, как с ГК ЧНТ, так и с ГК СПТ, максимальная степень очистки 85% была достигнута при использовании ГК ЧНТ в пробе, отобранной в 1 месте.

Библиографический список:

1. Плотникова О. А., Елеулова Р. А. Люминесцентные методы выявления экотоксикантов в объектах окружающей среды

//Экологический мониторинг опасных промышленных объектов: современные достижения, перспективы и обеспечение экологической безопасности населения. – 2019. – С. 74-77.

2. Ботязова О. А., Смирнова К. Г. Токсичность лаурилсульфата натрия по данным биотестирования на разных тест-организмах //Экология родного края: проблемы и пути их решения. – 2019. – С. 306-309.

3. Герцен М. М. Установление влияния гуминовых кислот на биомассу проростков кресс-салата в условиях нефтяного загрязнения //The Scientific Heritage. – 2021. – №. 68-3. – С. 33-35.

4. Гольшева А. Н., Герцен М. М., Гольцова Т. С. Изучение связывающей способности гуминовых кислот по отношению к синтетическим моторным маслам в присутствии микроорганизмов рода *Rhodococcus* в почвенных средах методом биотестирования //Молодежь и наука.—Том 2.—Нижний Тагил, 2022. – 2022. – С. 301-303.

5. ГОСТ 3185-2012. Вода питьевая. Методы определения содержания поверхностно-активных веществ

DETERMINATION OF SORPTION ABILITIES OF HUMIC ANIONIC-SURFACTANTS IN RELATION TO ANIONIC SURFACTANTS IN THE ROGOZHNYA RIVER OF THE TULA REGION

Golysheva A.N.

Keywords: *humic acids, anionic-surfactants, sorption, ecology, bioremediation*

The work is devoted to the determination of the sorption properties of humic acids isolated from the peat of the Tula region in relation to anionic-surfactants. The binding capacity of the studied GC was determined, and the mechanism of their interaction with anionic-surfactants was described.