

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССА ДЕСТРУКЦИИ ФУРАЦИЛИНА В  
ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОМ БАРЬЕРНОМ РАЗРЯДЕ**

Извекова А.А. (ИГХТУ), Киселева К.Н. (ИГХТУ), Квиткова Е.Ю. (ИГХТУ)

Научный руководитель – доктор химических наук, доцент Гущин А.А. (ИГХТУ)

**Введение.** Фармацевтические препараты (ФП) широко используются в медицинской практике для лечения и сохранения здоровья населения, а также для терапии и повышения продуктивности домашнего скота. Однако после выполнения своих терапевтических функций, ФП выводятся из организма человека и животных естественным путем, попадая в окружающую среду, что негативно сказывается на состоянии водных экосистем. Таким образом, ФП фактически представляют собой фармацевтический мусор, который накапливается в окружающей среде и потенциально может снова попасть в организм человека через питьевую воду [1]. Даже низкие концентрации метаболитов ФП могут накапливаться в организмах людей, животных и рыб, учитывая их высокую устойчивость [2].

Традиционные методы водоочистки часто оказываются не эффективными для удаления стойких органических загрязнителей, к которым относятся ФП. В настоящее время, плазменные технологии, особенно с использованием диэлектрического барьерного разряда (ДБР), рассматриваются как новый и высокоэффективный метод очистки воды от фармацевтических загрязнений [3].

**Основная часть.** Технология очистки воды с помощью плазмы основана на воздействии активных частиц плазмы на молекулы загрязняющего вещества и активно применяется для окисления различных трудноокисляемых соединений, в том числе фармацевтических препаратов. Суть данного процесса заключается в *in situ* генерации окислительных веществ, наиболее активные из них – это  $\cdot\text{OH}$ ,  $\cdot\text{H}$ ,  $\cdot\text{O}$ ,  $\cdot\text{NO}_2$ ,  $\text{O}_2^*$ ,  $\text{H}_2\text{O}_2$ ,  $\text{O}_3$ . С помощью плазмы ДБР образованной в парах воды получают достаточное количество радикалов для того, чтобы очистить определенный объем воды в единицу времени.

В качестве объекта исследования использовался модельный раствор фурацилина (действующее вещество – нитрофурализид или 2-[(5-нитро-2-фурил) метил] гидразинкарбоксамид). Фурацилин представляет собой мелкокристаллический желтый порошок, это антисептическое средство местного действия, относится к группе нитрофуранов. В ходе эксперимента использовались водные растворы фурацилина, с начальной концентрацией равной 10 мг/л (в пересчете на активное вещество – нитрофурализид), приготовленные из лекарственного препарата, выпускаемого ООО «Авексима Сибирь». Концентрация нитрофурализид в водном растворе до и после очистки контролировалась спектрофотометрическим методом с помощью спектрофотометра UNICO 2804 ("United Products & Instruments, Inc.", США). УФ-спектры водных растворов снимались в кварцевых кюветах (10 мм), выраженный максимум поглощения наблюдался на длине волны 370 нм, эта длина волны и была выбрана в качестве аналитической.

Обработку модельных растворов фурацилина проводили на установке, подробное описание которой приведено в статье [3]. Была получена зависимость эффективности деструкции нитрофурализид от времени контакта раствора с зоной разряда.

Экспериментально установлено, что степень разложения фурацилина (по нитрофурализиду) зависит от расхода жидкости, подаваемой на очистку, и при минимальном расходе (т.е. максимальном времени контакта раствора с зоной разряда,  $t_{\text{конт}} = 6,5$  с) достигает 90 %.

После обработки растворов в ДБР было проведено определение продуктов распада.

**Выводы.** Таким образом, плазмохимический метод водоочистки с использованием диэлектрического барьерного разряда является перспективным методом для очистки воды от фармацевтических препаратов.

*Работа выполнена в рамках государственного задания на выполнение НИР (тема FZZW-2023-0010).*

**Список использованных источников:**

1. Иванец А.И., Бадиенкова Г.М., Шуплецова И.Д. Фармацевтический мусор как новая экологическая проблема Байкальского региона // Сборник трудов международной научной конференции. - Казань: ИП Сагиева А.Р., 2020. - С. 363-366.
2. Хоссейн М. и др. Изучение экологически чистых подходов к уменьшению воздействия фармацевтических препаратов и средств личной гигиены на водные экосистемы: оценка устойчивости // Хемосфера. – 2023. – С. 137715.
3. Gushchin A. et al. Reducing the Toxicity of Tetracycline Solutions and the Kinetics of Decomposition under the Action of DBD in Oxygen // Plasma Medicine. – 2019. – Т. 9. – №. 2.

Извекова А.А. (автор)

Киселева К.Н. (соавтор)

Квиткова Е.Ю. (соавтор)

Гущин А.А. (научный руководитель)