

Исследование эффективности применения углеродного волокна в конструкции биоплато для очистки воды от тяжёлых металлов

Научный руководитель – Макарова Анна Сергеевна

Булеева Светлана Леонидовна

Студент (бакалавр)

Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, Институт химии и проблем устойчивого развития (ИПУР), Кафедра ЮНЕСКО "Зелёная химия для устойчивого развития Новомосковск, Россия

E-mail: svetlana.buleeva@yandex.ru

В результате стремительной антропогенной жизнедеятельности загрязнение водоёмов тяжёлыми металлами стало серьёзной проблемой современности [1]. Для очистки воды от тяжёлых металлов предлагается использовать биоплато - биоинженерное сооружение с посадкой высших водных растений, способных корнями поглощать из воды загрязняющие химические вещества. Метод биоремедиации эффективен, прост и доступен по цене, однако недостаточно популярен.

Повысить эффективность процесса очистки воды может дополнительный элемент в конструкции биоплато - искусственные корни из углеродного волокна. Его особенностью является способность распускать сверхтонкие нити в воде. В водной среде они образуют большую единую площадь поверхности, которая становится привлекательным местом для водных микроорганизмов. Они, оседая на поверхности нитей, образуют биоплёнку, способную к разложению попавших в воду загрязняющих веществ [4]. Существуют запатентованные углеволоконные материалы, которые могут быть успешно использованы в качестве искусственных корней [2, 3], однако в литературе отсутствуют конкретные данные исследований об эффективности таких сооружений.

Экспериментальная установка представляет собой ёмкости с водой (по 20 л в каждой), имитирующие закрытый водоём с аэрационными трубками с распылителем для подачи воздуха, перемешивания воды и равномерной очистки. В каждую ёмкость поместили био-плато - маты-платформы с высшими водными растениями (ирис болотный) и прикрепленным углеродным волокном.

Исследование проводилось с углеродным волокном в форме «кисточка» (общей массой 4г) и «лесенка» (общей массой 5г), а также без углеродного волокна для сравнения в эффективности очистки воды от тяжёлого металла. В каждую ёмкость добавлялся свинец (II) уксуснокислый.

В результате проведённых экспериментов было установлено, что углеродное волокно оказывает благоприятное влияние на поглощение тяжелых металлов. Причем при использовании углеродного волокна в форме «кисточка» поглотилось 94% свинца, а при использовании в форме «лесенки» 71%. Это может быть связано с тем, что на степень поглощения влияет площадь поверхности волокна в воде (у волокна в форме «кисточка» она больше, так как волокно сильнее распушается), а не его масса.

Источники и литература

- 1) Harikishore Kumar Reddy D., Water Pollution Control Technologies, Encyclopedia of Sustainable Technologies, Republic of Korea, 2012, pp 3-22.
- 2) Kojima, A., 1999. Carbon fiber-based artificial seaweed bed and carbon fiber-based artificial seaweed bed system made by combining plural kinds of carbon fiber-based artificial seaweed. Patent # JP2001136861A. Japan.

- 3) Kojima, A., 2000. Waste Water Cleaning Method. Patent # JP3328700B2. Japan.
- 4) UNIDO, 2019. Water treatment with Carbon Fiber. URL: http://www.unido.or.jp/en/technology_db/1670. Дата обращения: 22.02.2020.