

чения хромат-ионов являются образцы 3 и 4, сорбционная емкость ($CE_{\max}$) которых в 3,2 и 2 раза, соответственно, выше емкости исходных опилок. Таким образом, термической модифика-

ции следует отдавать предпочтение при выборе метода получения эффективных сорбентов на основе отходов обработки древесины лиственных пород.

Таблица 1. Функциональный состав углеродных сорбентов на основе опилок древесины липы

Образец	$E_{\text{общ}}$, мг•экв/г	$E_{\text{карб}}$, мг•экв/г	$E_{\text{гидр}}$, мг•экв/г	$CE_{\max}$ (Cr (VI)), мг/г
1	1,83	1,42	0,41	7,22
2	2,17	1,08	1,09	6,70
3	3,00	1,08	1,92	23,00
4	4,67	2,58	2,09	14,90

Список литературы

1. Грушко Я.М. Ядовитые металлы и их неорганические соединения в промышленных сточных водах. Химия. – М.: Медицина, 1972. – 175 с.
2. Никифорова Т.Е., Багровская Н.А., Козлов В.А., Лилин С.А. // Химия растительного сырья. – 2009. – № 1. – С. 5–14.
3. Савченко А.И., Корнеева И.Н., Плаксин Г.В., Лукиа Е.А., Гончаров Д.С. // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – 360: 1–8.

ВЛИЯНИЕ АКТИВИРОВАННОГО БИОУГЛЯ НА СВОЙСТВА ТОРФЯНОГО СУБСТРАТА, КОНЦЕНТРАЦИИ ДОСТУПНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

А. А. Дрягина¹, Р. Б. Табакаев^{1,2}, К. О. Пономарев¹

Научный руководитель – к.т.н., н.с. К. О. Пономарев

¹Тюменский государственный университет
625000, Россия, г. Тюмень, ул. Володарского, 6
a.a.driagina@utmn.ru

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

На сегодняшний день наблюдается потребность в устойчивых и экологически безопасных методах, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур при одновременной минимизации отрицательного воздействия на окружающую среду. Одним из таких методов является использование биоугля. Добавка в виде активированного биоугля как мелиоранта в сельском хозяйстве открывает новые перспективы для улучшения физико-химических и биологических характеристик субстратов, что приведет к интенсивному развитию растений, увеличивая их устойчивость к стрессовым условиям и улучшая поглощение питательных веществ [1]. Этот аспект приобретает важное значение в контексте глобального

загрязнения окружающей среды и необходимости разработки экологически безопасных агротехнологий.

Данное исследование направлено на изучение влияния активированного биоугля как средства для оптимизации состава существующих торфяных субстратов, используемых для выращивания растений, на характеристики питательной среды.

В работе в качестве субстрата использовался верховой торф (Т). К нему добавлялся биоуголь (Б) и активированный биоуголь (АБ) в концентрациях – 10 % и 20 %, в измельченном (и) и не измельченном (н) виде. Определение макро- и микроэлементного состава биоуглей и проб смесевых субстратов, отобранных после

выращивания микрорезлени, проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Содержание подвижных форм металлов определяли в вытяжках с использованием ацетатно-аммонийного буферного раствора с $pH = 4,8$.

Ниже представлены графики, показывающие содержание доступных элементов питания (К, Р) (рис. 1 (а)) и тяжелых металлов (Pb, Cd) (рис. 1 (б)) в торфе и субстратах с добавлением биоугля (10 %).

По результатам работы установлено, что добавление биоугля в субстрат увеличивает содержание калия, особенно при добавлении измельченного активированного биоугля (Т + АБ10 (и)). Это согласуется с исследованиями, показывающими, что биоуголь может улучшать пло-

дородие почвы и увеличивать доступность питательных веществ для растений [2]. На рис. 1 (б) показано, что при внесении не измельченных биоуглей (Б) и (АБ) концентрации Pb увеличились, но находились значительно ниже ПДК. Содержание Cd было в пределах обнаружения. Таким образом, биоуголь, в частности активированный, может уменьшать мобильность и биодоступность токсичных соединений, благодаря своим свойствам, таким как большая площадь поверхности, высокая пористость и катионообменная способность [3].

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках проекта № 23-76-01011 (<https://rscf.ru/project/23-76-01011/>).

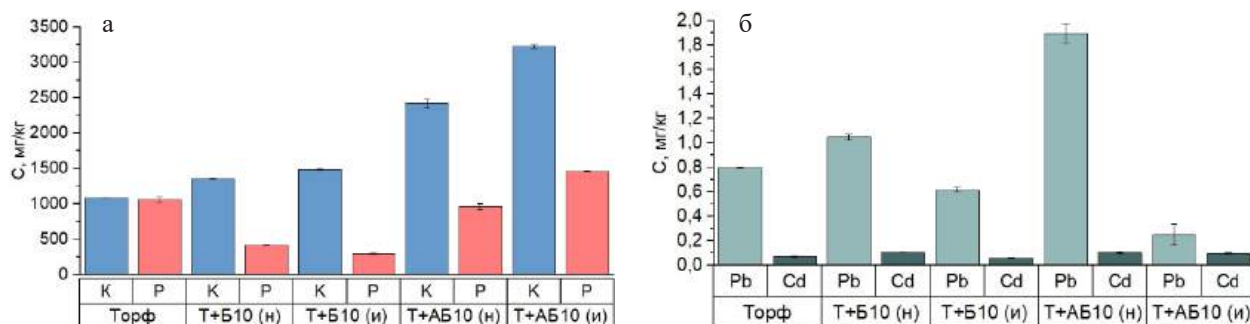


Рис. 1. Содержание элементов питания (а) и тяжелых металлов (б) в торфе и субстратах с добавлением биоугля в объемной доле 10 %

Список литературы

1. Premalatha R.P. et al // *Frontiers in Energy Research*. – 2023. – V. II. – P. 1092637.
2. Atzori G. et al. // *Agronomy*. – 2021. – V. II. – № 6. – P. 1236.
3. Medyńska-Juraszek A. et al. // *Agronomy*. – 2022. – V. 12. – № 10. – P. 2552.

АЭРОГЕЛИ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДЫ ОТ НЕФТИ

Е. В. Ермаков¹, С. А. Баскаков³, Д. А. Санджиева^{1,2}, Б. В. Убушаева^{1,2}, О. В. Кузнецова¹
Научный руководитель – к.х.н., доцент Д. А. Санджиева

¹РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина
Россия, Москва

²Институт нефтехимического синтеза им. А. В. Топчиева РАН
Россия, Москва

³Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии РАН
Россия, Черноголовка

Аэрогели – это материалы, сфера применения которых расширяется с каждым годом. Одним из перспективных направлений приме-

нения аэрогелей является сорбционная очистка акваторий при аварийных разливах нефти и нефтепродуктов. Целлюлоза является доступным,