

## Исследование возможности сорбционного концентрирования ионов цинка ( $Zn^{2+}$ ) с применением углеродных сорбентов различной природы

*Амерханова Ш.К., Уали А.С., Байлен А.С.*

*Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, г. Караганда*

*E-mail: amerkhanova\_sh@mail.ru, aida\_bailen@mail.ru*

Современные методы и технологии очистки воды позволяют решить задачу извлечения цинка из водных объектов, но возникают экономические проблемы из-за высоких капитальных и эксплуатационных затрат, увеличивающих стоимость готовой продукции, что снижает ее конкурентоспособность. Наиболее экономически целесообразными методами на сегодняшний день являются гальванокоагуляционный и сорбционный методы извлечения.

В данной работе была изучена возможность сорбционного концентрирования ионов  $Zn^{2+}$  из растворов с применением в качестве сорбента активированного угля БАУ, шунгита и угля древесного модифицированного (УД-мод), полученного из отходов хвойной древесины, прошедшего химическую активизацию с последующей карбонизацией при  $600C^0$ . В качестве водного объекта использовали образец воды из реки «Тихая» (Восточно-Казахстанская область). Процесс сорбционного концентрирования проводили в статическом режиме, при температуре 298 К, масса сорбента составила 0,5 г, при варьировании времени контакта сорбента с раствором. Остаточная концентрация ионов  $Zn^{2+}$  в растворе для каждой кинетической точки определяли методом атомно-адсорбционного анализа и спектрофотометрически при длине  $\lambda=540$  нм ( $n=3$ ). Установлено, что сорбционная емкость сорбентов понижается в ряду: активированный уголь БАУ < шунгит < УД-мод. Результаты расчета эффективности очистки, величины адсорбции и параметров адсорбции приведены в таблице.

Таблица. Результаты экспериментальных исследований и расчетов

Сорбент		Акт.уголь	Шунгит	Мод.сорбент
$C_{ост}$ , мг/л		$0,0059 \pm 0,0012$	$0,0052 \pm 0,0022$	$0,0112 \pm 0,0150$
Эффективность очистки, %		$94,11 \pm 0,0023$	$93,56 \pm 0,0108$	$88,81 \pm 0,0112$
$A_{экс}$ , мг/г		11,30	11,50	7,50
Модель псевдо-первого порядка	$A_{(расч)}$ , мг/г	11,94	12,37	8,04
	k	0,0138	0,0161	0,0138
Модель псевдо-второго порядка	$A_{(расч)}$ , мг/г	5,95	9,22	9,17
	k	0,0063	0,0559	0,0424

Результаты, приведенные в таблице, однозначно свидетельствуют о высокой эффективности использования нового модифицированного углеродного сорбента из хвойной древесины, активированного угля и шунгита для очистки воды от тяжелых токсичных металлов, таких как цинк, со степенью очистки до 94%. Все это говорит о целесообразности использования природных ресурсов для решения ряда экологических проблем, связанных с природными и сточными водами от тяжелых токсичных металлов.