

**Таблица 1**

Эффективность удаления соли и адсорбционная способность для лабораторной системы ЕДВ

Электродный материал	Начальная концентрация (ммоль/л)	кон- NaCl	Общее адсорбированное количество соли (ммоль/л)	Адсорбционная емкость (Q) (мг-NaCl/г адсорбент)	Эффективность удаления электросорбции (%)
Kuraray YP 50F	5		0,136	4,288	2,72
	10		0,259	8,128	2,59
	50		0,300	9,436	0,60
	100		0,406	11,220	0,40
Kuraray YP 80F	5		0,210	5,799	4,20
	10		0,250	6,932	2,50
	50		0,430	11,884	0,86
	100		0,530	14,694	0,53
Norit DLC Super 30	5		0,150	4,443	3,00
	10		0,205	6,070	2,05
	50		0,340	10,088	0,68
	100		0,342	10,158	0,34

Дополнительным параметром, отслеживаемым во время адсорбции, являлся pH выходного раствора. Полученный результат для различных концентраций раствора при его деионизации с помощью электродов на основе Kuraray YP 80F представлен на рисунке 4. Из рисунка 4 видно, что на начальном этапе происходит резкое снижение pH с 6.5 до 4.5 и ниже. После этого кривая выходит на плато, с последующим постепенным повышением уровня pH примерно до 5.5.

Результаты исследования эффективности удаления NaCl с помощью лабораторной установки ЕДВ, а также адсорбционная емкость УМ, рассчитанные по формулам 1,2, представлены в Таблице 2. Как видно из Таблицы 1, Kuraray YP 80F оказался наиболее эффективным УМ, обеспечивающим высокое значение адсорбционной емкости равной 6 мг/г. Эффективность электросорбционного удаления NaCl, достигла 4,2% в случае применения раствора с содержанием соли равным 5 ммоль/л.

Необходимо обратить внимание на тот факт, что значения максимальной адсорбционной способности УМ в случае применения растворов NaCl с концентрацией 5 ммоль/л оказалось выше, чем для раствора концентрацией 100 ммоль/л NaCl. Это обстоятельство может быть обусловлено кинетикой диффузии ионов внутрь пористой структуры УМ и связанными с этим диффузионными ограничениями. Также это может быть связано с особенностями конструкции лабораторной установки, недостатки которой снижают пропускную способность и ограничивают эффективность применения метода ЕДВ.

## Заключение

Емкостная деионизация водных растворов является эффективной технологией для быстрого опреснения воды с низким содержанием NaCl (до 100 ммоль/л). Применение хроноамперометрии позволило исследовать обратимость и цикличность процесса ЕДВ. Высокая адсорбционная емкость по соли (NaCl) наблюдается в случае применения электродов на основе микропористых УМ. Однако, по-видимому, некоторое количество мезопор также необходимо для улучшения кинетических характеристик процесса. С другой стороны установлено, что наибольшая эффективность удаления NaCl достигается при применении растворов с низкой концентрацией NaCl.

В целом, Kuraray YP 80F показал более высокую удельную площадь поверхности и удельную емкость, чем Kuraray YP 50F и Norit DLC Super 30, что обусловлено тем, что Kuraray YP 80F обладает большей площадью поверхности доступной для хранения ионов с точки зрения образования двойного электрического слоя.

## Литература

- [1]. Anderson M.A., Cudero A.L., Palma J. *Electrochimica Acta* – 2010. – V.55. – P.3845-3856.
- [2]. Oren Y. Capacitive deionization (ЕДВ) for desalination and water treatment-past, present and future // *Desalination* – 2008. – V.228. – P.10-29.
- [3]. Zou L., Morris G., Qi D. Using activated carbon electrode in electrosorptive deionisation of brackish water // *Desalination* – 2008. – V.225. – P.329-40.
- [4]. Тарасевич М.Р. Электрохимия углеродных материа-