

В стеклянном химическом стакане происходит процесс перевода лития из гидроксида лития в хлорид лития при нейтрализации соляной кислотой с получением кислой среды  $pH = 4$ . После этого провели подщелачивание раствора с помощью очищенного от примесей раствора гидроксида лития до достижения значения  $pH$  среды от 7,5 до 8,5. Полученный раствор дополнительно отфильтровали. Далее раствор отправляется на процесс упаривания до выпадения кристаллов. Отфильтровали полученную суспензию. Маточный раствор повторно использовали в процессе упаривания. Выделенные кристаллы хлорида лития сначала высушивали в муфельной печи при температуре  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение одного часа. Затем температуру печи увеличили до  $250\text{ }^{\circ}\text{C}$  и прокаливали кристаллы еще в течение трех часов.

Анализ на содержание примесей проводился на рентгенофлуоресцентном спектрометре ARL ThermoScientific QUANT'X, результаты представлены в Таблице 1.

Сравнивая содержание примесных элементов в исходном гидроксида лития  $\text{LiOH}$  и в конечном продукте хлорида лития  $\text{LiCl}$ , можно сделать вывод, что используемые стадии в ходе исследуемого процесса получения хлорида лития являются эффективными, за исключением

содержания алюминия  $\text{Al}$ , содержание которого не уменьшилось. В ходе эксперимента не получилось достичь требуемого содержания примесных элементов в конечном продукте, как того требовалось по ТУ. Это можно объяснить неполной очисткой, а также изначально загрязненным гидроксидом лития.

Следующим этапом работы является подбор оптимальных параметров для осуществления процесса, таких как изменение времени сушки и прокаливания, изменения времени упаривания и т. д.

**Таблица 1.** Результаты рентгенофлуоресцентного анализа

Примеси, %	Анализируемые вещества	
	$\text{LiOH}$	$\text{LiCl}$
$\text{Al}$	0,1679	2,348
$\text{Fe}$	0,0045	0,0035
$\text{K}$	0	0
$\text{Pb}$	0,0005	0,0071
$\text{Mg}$	0	0
$\text{Si}$	0,5	0,237
$\text{Ca}$	0,093	0,060
$\text{Cu}$	0,0023	0
$\text{Cr}$	0	0

### Список литературы

1. Остроушко Ю. И., Бучихин П. И., Алексеева В. В. *Литий, его химия и технология: Атомиздат, 1960 г. – 202 с.*
2. *Химия и технология соединений лития, рубидия и цезия В. Е. Плющев, Б. Д. Степин. – М., Издательство «Химия» 1970 г. – 408 с.*

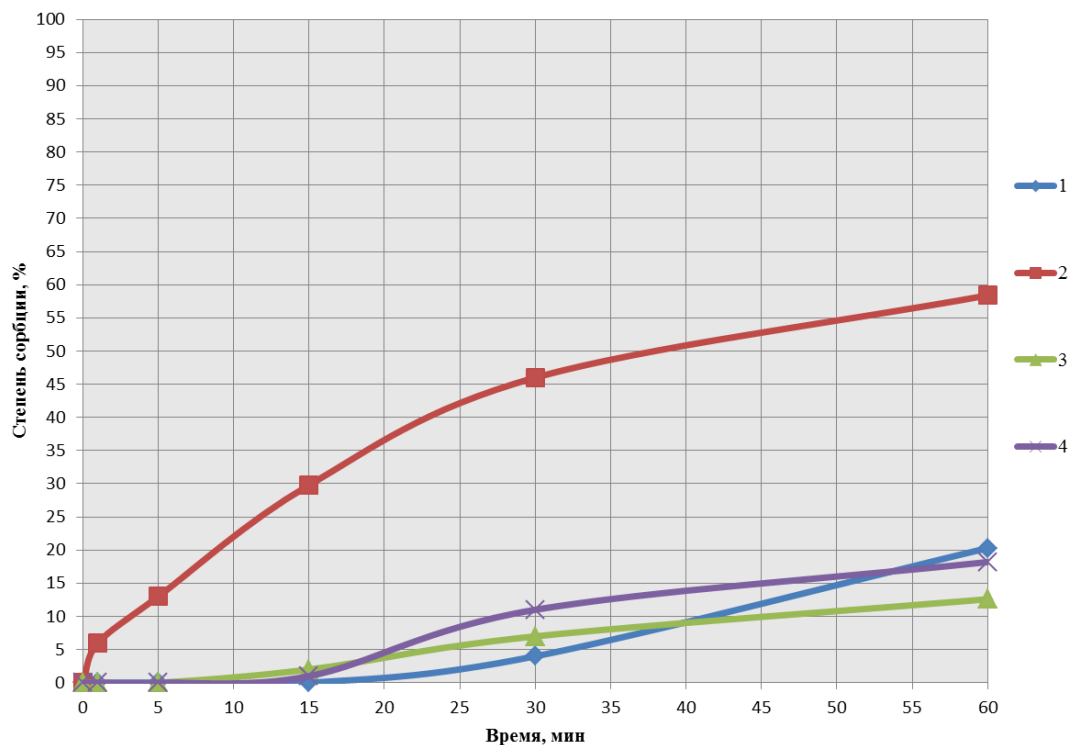
## ИЗУЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ МИНЕРАЛОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В ПРОЦЕССЕ УДАЛЕНИЯ ИОНОВ $\text{Cr(VI)}$ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ

Д. А. Пьянков, Д. В. Мартемьянов, С. О. Казанцев  
Научный руководитель – к.х.н., доцент ОЯТЦ С. П. Журавков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, dap62@tpu.ru

Одними из наиболее опасных химических загрязнителей, находящихся в воде, являются тяжёлые металлы. Среди них, ионы хрома представляют особую опасность для человека, и требуется проводить водоочистные мероприятия, для удаления их из водной среды. Ионы хрома  $\text{Cr(III)}$  и  $\text{Cr(VI)}$ , попадают в воду в результате природных процессов, а также антропогенного воздействия человека. По большей части, ионы

хрома поступают в поверхностные водные объекты вместе со сточными водами различных производств, таких как: текстильные, сталелитейные, химические, кожевенные и т. д. Особый вклад в загрязнение водных сред ионами хрома вносят гальванические производства. При поступлении данного загрязнителя в организм человека, возможны следующие негативные последствия для жизни и здоровья: рак лёгких, за-



**Рис. 1.** Определение сорбционных характеристик исследуемых минеральных пород при извлечении ими из водного раствора ионов Cr(VI)

болевание дыхательных путей, повреждение печени и почек, расстройство желудка, ухудшение иммунной системы, образование язв, изменение генетического материала.

Из приведённой информации становится очевидным, что необходимо очищать используемую воду от хрома перед употреблением. В практической водоочистке используют различные способы для удаления ионов хрома из воды, такие как: мембранный, химическая нейтрализация, ионообменный, сорбционный и т. д. У представленных механизмов очистки воды, особый интерес представляет сорбционный метод [1].

В представленном исследовании изучаются различные минеральные породы с целью их дальнейшего применения для очистки воды от ионов Cr(VI). Среди объектов исследования имеются такие образцы, как: 1 – природный цеолит Чанканайского месторождения (Казахстан); 2 – пирит Калатинского месторождения (Урал, Россия); 3 – гётит Гайского месторождения (Урал, Россия); 4 – гематит Яковлевского месторождения (Россия). Гранулометрический состав

исследуемых образцов составлял 0,1–0,5 мм. Модельный раствор приготовили на бидистиллированной воде, с применением ГСО ионов Cr(VI). Эксперименты по определению сорбционных характеристик изучаемых минеральных пород, осуществляли в статическом режиме. На 2 г исследуемого образца приходилось 200 см<sup>3</sup> смоделированного раствора. Перемешивание осуществляли с применением магнитной мешалки. Анализировали исходный модельный раствор и фильтраты, после процессов сорбции, посредством метода фотоколориметрии.

По результатам сорбционных исследований образцов минеральных пород, лучшие свойства по удалению из раствора ионов Cr(VI) показал пирит Калатинского месторождения. Гораздо более низкие сорбционные свойства представлены у образцов цеолита, гётита и гематита. У данных материалов некоторая степень извлечения загрязняющих агентов наблюдается только при более длительном времени контакта сорбента и раствора.

### Список литературы

1. Мартемьянов Д. В., Галанов А. И., Юрмазова Т. А. // *Фундаментальные исследования*, 2013. – № 8 (часть 3). – С. 666–670.