



МАЯК  
РОСАТОМ

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРАУН-ЭФИРОВ В ЭКСТРАКЦИОННОЙ СИСТЕМЕ ПРИ ФРАКЦИОНИРОВАНИИ ВЫСОКОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Сотник Н.В., Бирюкова М.А., Демченко Е.А.

ФГУП «ПО «Маяк», Челябинская обл., г. Озерск,

e-mail: [nvsotnik@po-mayak.ru](mailto:nvsotnik@po-mayak.ru)

**Цель исследования:** контроль состава экстракционной смеси.

**Объект исследования:** экстрагент на основе краун-эфиров дициклогексил-18-краун-6 (ДЦГ-18-К-6) и дибензо-21-краун-7 (ДБ-21-К-7).

**Состав экстрагента:**

– для извлечения стронция: 0,1 моль/дм<sup>3</sup> ДЦГ-18-К-6 в разбавителе, содержащем 80 %<sub>об.</sub> спирта-теломера n<sub>3</sub> и 20 %<sub>об.</sub> синтанола АЛМ-2,

– для выделения фракции стронция-цезия: 0,1 моль/дм<sup>3</sup> ДЦГ-18-К-6 и 0,1 моль/дм<sup>3</sup> ДБ-21-К-7 в разбавителе, содержащем 87 %<sub>об.</sub> спирта-теломера n<sub>3</sub> и 13 %<sub>об.</sub> синтанола АЛМ-2.

## Метод измерений:

- Измерение массовой концентрации ДБ-21-К-7 основано на экстракции ДБ-21-К-7 в хлороформ и последующем измерении оптической плотности полученного хлороформного экстракта при длине волны 275 нм.
- Измерение массовой концентрации ДЦГ-18-К-6 основано на экстракции ДЦГ-18-К-6 в хлороформ, образовании ионного ассоциата ДЦГ-18-К-6 с метаниловым желтым в хлороформе и последующем измерении оптической плотности полученного хлороформного экстракта при длине волны 405 нм.



МАЯК  
РОСАТОМ

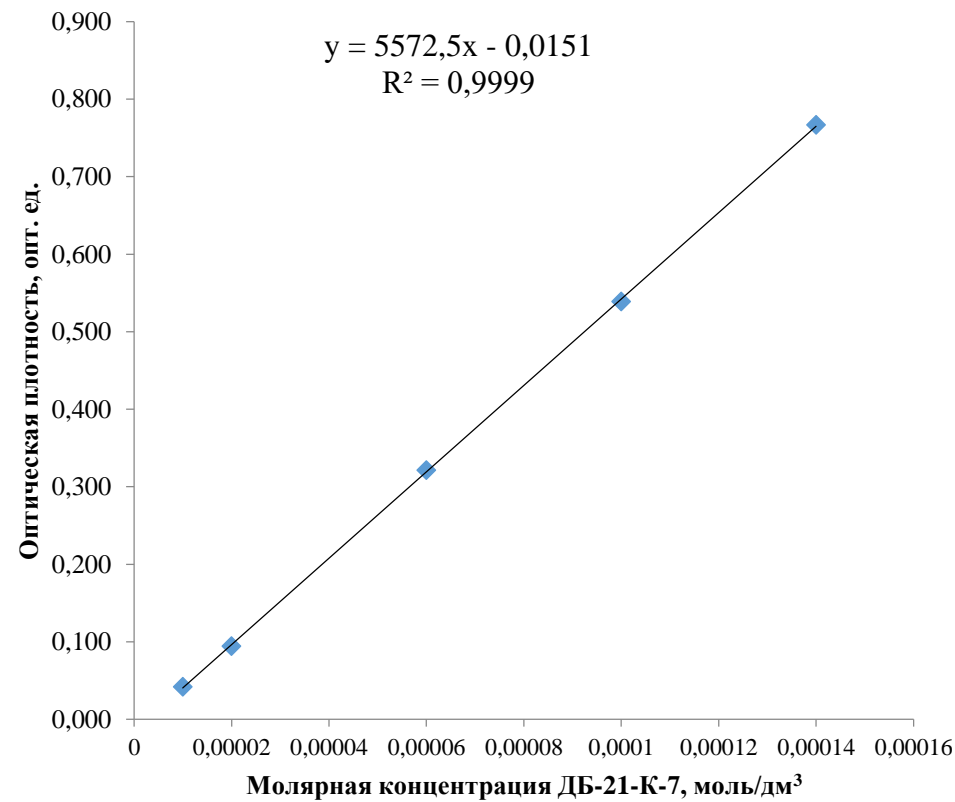
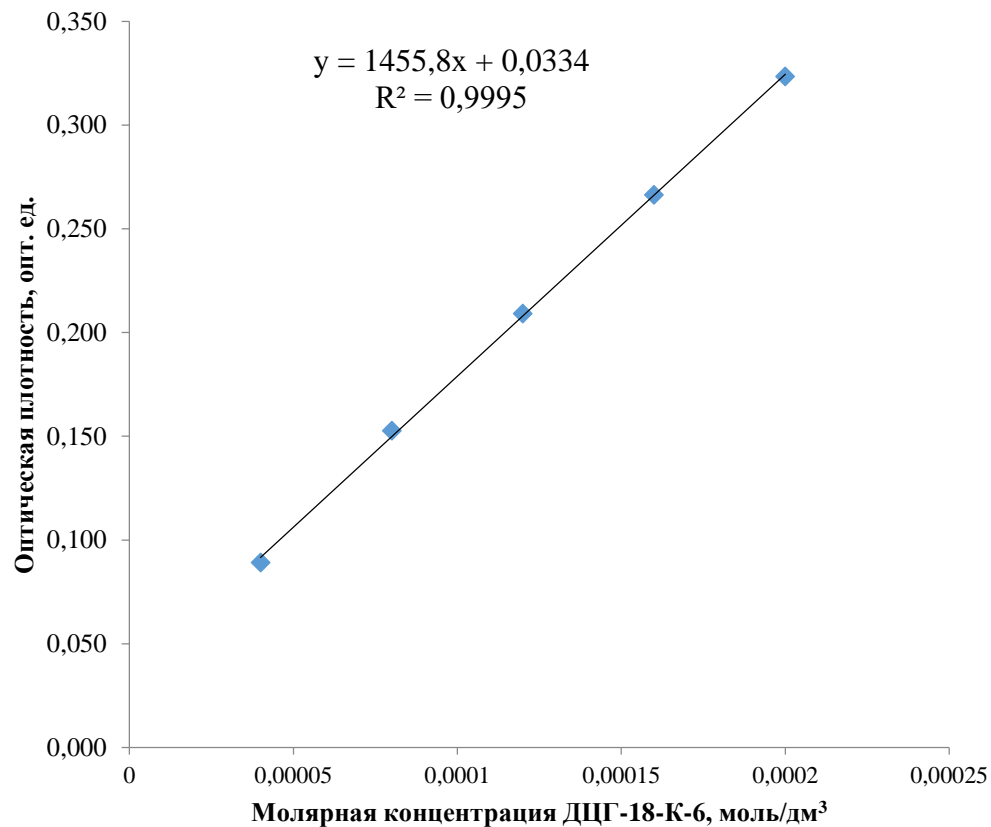


Рисунок 1 – Зависимость молярной концентрации краун-эфиров ДЦГ-18-К-6 и ДБ-21-К-7 от оптической плотности раствора



МАЯК  
РОСАТОМ

# Оценка устойчивости компонентов экстракционной смеси методом ИК-спектрометрии

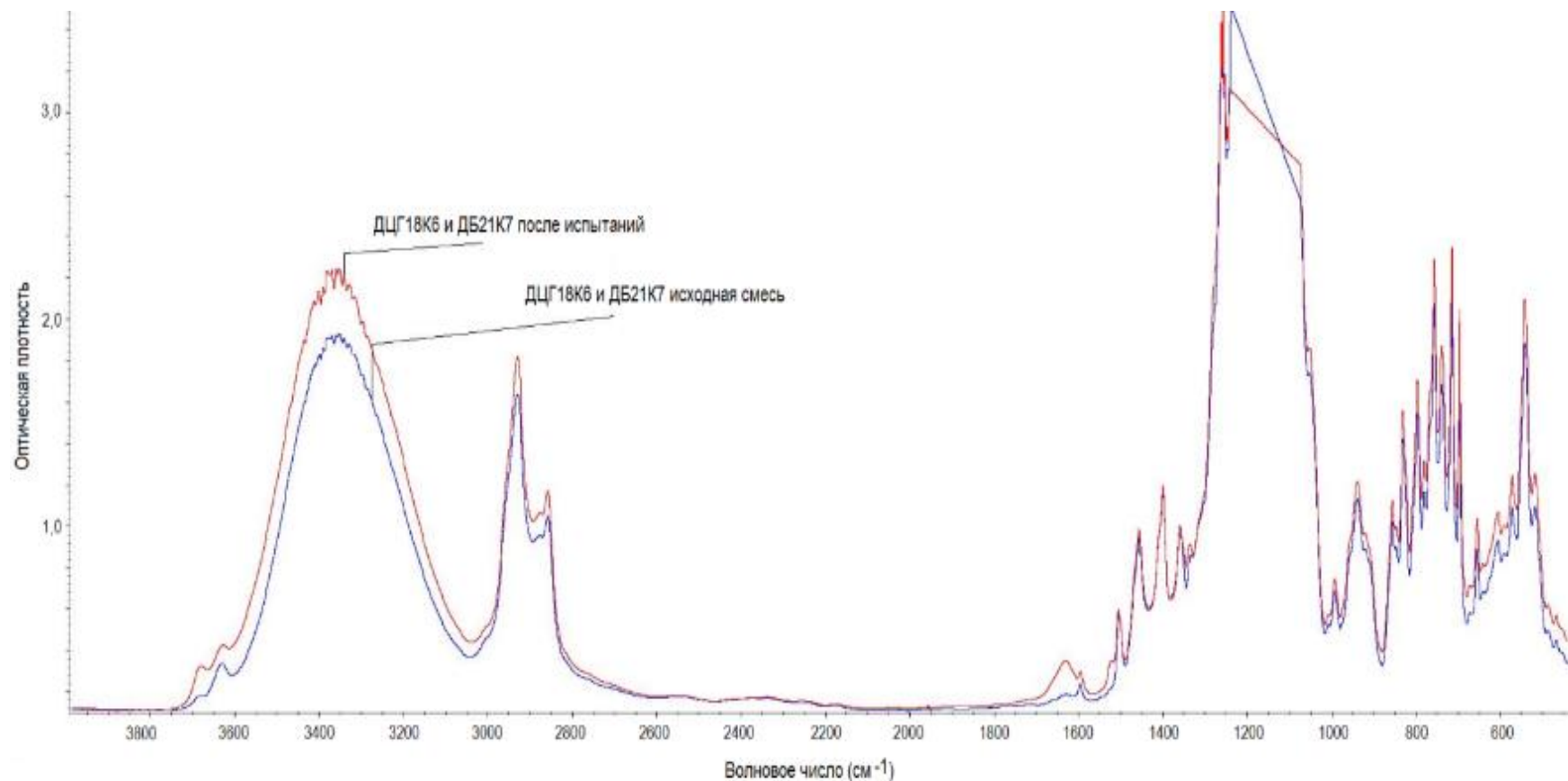


Рисунок 2 – ИК-спектры экстрагента до и после 15 циклов работы

# Метрологические характеристики

Таблица 1 – Погрешность измерений молярной концентрации ДЦГ-18-К-6 в органических растворах

В моль/дм<sup>3</sup>

Диапазон измерений	Характеристика сходимости, $\sigma_{сх}$	Характеристика правильности, $\Theta_c$	Доверительные границы случайной погрешности, $\varepsilon$	Характеристика неисключенной систематической погрешности, $\Theta_{ми}$	Доверительные границы относительной суммарной погрешности, $\pm\delta, (n = 2)$
От $1,0 \cdot 10^{-3}$ до 0,1	0,09	$\pm 0,11$	$\pm 0,09$	$\pm 0,11$	$\pm 0,15$

# Метрологические характеристики (продолжение)

Таблица 2 – Погрешность измерений молярной концентрации ДБ-21-К-7 в органических растворах

В моль/дм<sup>3</sup>

Диапазон измерений	Характеристика сходимости, $\sigma_{сх}$	Характеристика правильности, $\Theta_c$	Доверительные границы случайной погрешности, $\varepsilon$	Характеристика неисключенной систематической погрешности, $\Theta_{ми}$	Доверительные границы относительной суммарной погрешности, $\pm\delta, (n = 2)$
От $2,0 \cdot 10^{-4}$ до 0,1	0,07	$\pm 0,10$	$\pm 0,09$	$\pm 0,10$	$\pm 0,14$



МАЯК  
РОСАТОМ

## Результаты исследования:

1. Молярная концентрация ДЦГ-18-К-6 и ДБ-21-К-7 в исходном и оборотном экстрагенте после 8 циклов работы не изменилась.

Для ДЦГ-18-К-6 в исходном растворе концентрация составила  $(0,101 \pm 0,015)$  моль/дм<sup>3</sup> и  $(0,070 \pm 0,011)$  моль/дм<sup>3</sup> в оборотном экстрагенте.

Для ДБ-21-К-7  $(0,110 \pm 0,015)$  моль/дм<sup>3</sup> и  $(0,090 \pm 0,013)$  моль/дм<sup>3</sup> в исходном и оборотном растворе соответственно.

2. ИК-спектры экстракционных смесей до и после 15 циклов испытаний идентичны, что свидетельствует о том, что использование оборотного экстрагента в ходе нескольких циклов работы не приводит к изменениям структуры (разложению) органических компонентов.
3. Разработаны две методики измерений молярной концентрации ДЦГ-18-К-6 и ДБ-21-К-7 в органических растворах (на аттестации).