

По графикам видно, что при увеличении концентрации гуминовых, будет лучше проходить очистка воды от ионов тяжелых металлов.

Исходя из полученных данных, можно заключить, что с точки зрения экологии гумино-

вые вещества являются эффективными, безопасными и доступными средствами достижения предельно допустимых концентраций ионов тяжелых металлов (свиней, кадмий) в сточных водах.

### Список литературы

1. Тяжелые металлы в сточных водах: выявление источников загрязнения с помощью портативного РФА. [Электронный ресурс]. Режим доступа [https://lucon.pro/stat/xrfvantanews/2022-07-04\\_3](https://lucon.pro/stat/xrfvantanews/2022-07-04_3). Дата обращения: 27.02.2023.
2. С. А. Эпштейн Очистка сточных вод реагентами на основе торфа / С. А. Эпштейн, И. М. Мейдель, В. Г. Нестерова, В. И. Минаев, Я. И. Мелик – Гайзаков, 2012 [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/ochistka-promyshlennyh-stochnyh-vod-reagentami-na-osnove-torfa/viewer>. Дата обращения: 27.02.2023.

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОКСИДА ТЕРБИЯ (III) С ФТОРИДОМ АММОНИЯ

Д. А. Бурыхин, Ф. А. Ворошилов

Научный руководитель – к.т.н., доцент ОЯТЦ ТПУ Ф. А. Ворошилов

ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, [dab43@tpu.ru](mailto:dab43@tpu.ru)

Фторид тербия (III) – соединения тербия и фтора, используемое для получения чистого тербия, в качестве легирующей добавки в полупроводниковой промышленности и создания просветляющего покрытия на кремниевых материалах.

Состояние рынка редкоземельных металлов, однако, не позволяет покрывать потреб-

ность в них – например с тербием покрывается лишь 10 % спроса [1].

Целью данной работы было изучения процесса фторирования оксида тербия (III) и влияние концентрации и температуры на данный процесс.

Получения фторида тербия (III) происходило по следующей схеме: смешение компонентов в заданной пропорции, нагрев до заданной

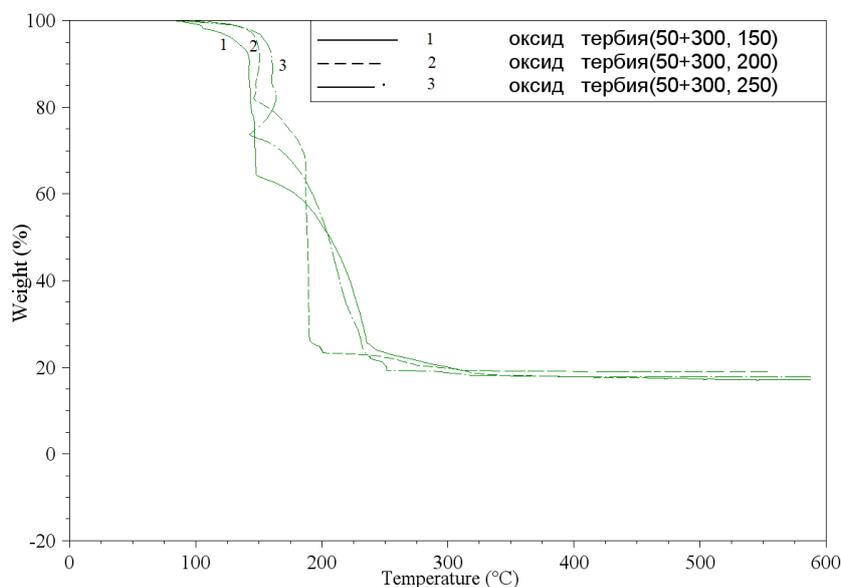


Рис. 1. Сравнение данных ДТ-анализов в зависимости от температуры

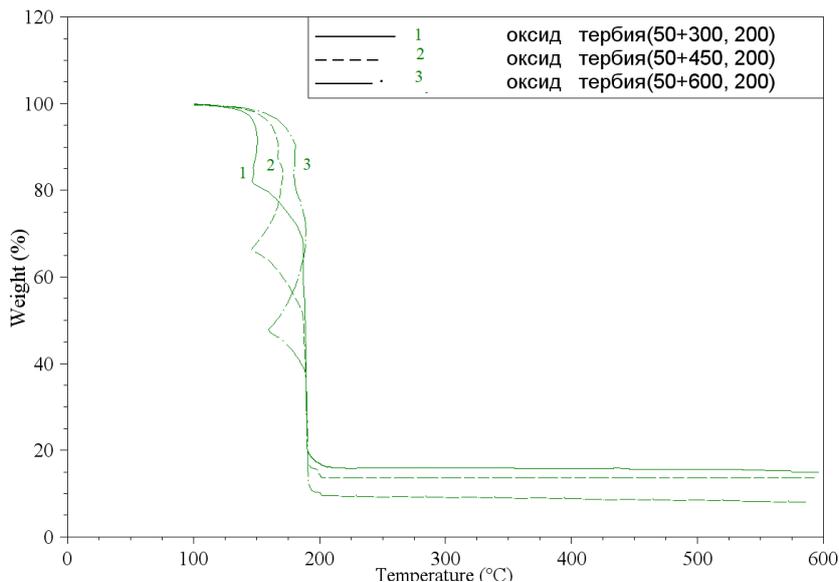


Рис. 2. Сравнение данных ДТ-анализов в зависимости от состава смеси реагентов

температуры, выдержка в течении 15 минут и последующий нагрев до 600 °С для удаления непрореагировавшего фторида аммония и разложения образовавшегося  $(\text{NH}_4)_2\text{TbF}_5$ . Опыты проводились при температурах 150/200/250 °С, содержание веществ в исходной смеси – 50/300, 50/450 и 50/600 мг. оксида тербия (III) и фторида аммония соответственно.

Нагрев и отслеживание изменения массы образцов проводились с помощью термоанализатора SDT Q600 в платиновых тиглях с продувкой воздухом в размере 0,1 л/мин.

В следствии того, что конечные массы (согласно рисунку 1) получаются одинаковыми, то можно утверждать, что времени проведения эксперимента хватает для проведения реакции в исследуемом диапазоне. Однако, чем ниже температура выдержки, тем медленнее идёт образование  $(\text{NH}_4)_2\text{TbF}_5$  и соответственно его разложение.

Согласно рисунку 2, и проведённым расчётам, выход продукта составил 7,274 мг., 4,861 мг. и 4,597 мг., что соответствует практическому выходу в 79,9 %, 90 % и 99,5 % для состава 1 : 1, 1 : 1,5 и 1 : 2 соответственно.

### Список литературы

1. Самсонов Н. Ю., Семягин И. Н. Обзор мирового и российского рынка редкоземельных металлов // ЭКО, 2014. – № 2 (476).

## ЭКСТРАКЦИЯ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДИ-(2-ЭТИЛГЕКСИЛ)ФОСФОРНОЙ КИСЛОТОЙ ИЗ НИТРАТНЫХ РАСТВОРОВ

К. Т. Врона, В. А. Карелин

Научный руководитель – д.т.н., профессор ОЯТЦ ИЯТШ ТПУ В. А. Карелин

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, wrona@tpu.ru

При проведении исследований по изучению экстракционной способности органических экстрагентов было показано, что ди-(2-этилгексил)ортофосфорная кислота,  $[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2]_2\text{PO}(\text{OH})$ , (Д2ЭГФК), лучше экс-

трагирует по сравнению с трибутилфосфатом  $(\text{C}_4\text{H}_9\text{O})_3\text{PO}$ , (ТБФ), за счет большей устойчивости к гидролизу и меньшей растворимости в воде. Для более подробного исследования экстракционной способности Д2ЭГФК изучены