

УДК 544.016.2

**ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ
 СОЛЕВЫХ СИСТЕМ КАТИОННО-АНИОННОГО СОСТАВА**

Li,Na,K||F,Cl,Br,NO₃,SO₄

М.А. Лосева, к.х.н., доцент

П.А. Сорокин, студент 3-ХТ-2

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет»
 г. Самара

Сформирован катионно-анионный комплекс Li,Na,K||F,Cl,Br,NO₃ для дальнейшего исследования.

Целью работы явилось исследование одной из систем комплекса Li,Na,K||F,Cl,Br,NO₃ – четверной взаимной системы Li,Na||F,Br,SO₄. Система исследована на уровне элементов ограничения – проведен библиографический поиск [1-3], выполнено разбиение полиэдра составов на стабильные ассоциации фаз. Разбиение реализовано с применением теории графов, методом индексов вершин. На рис. 1 представлена развёртка системы Li,Na||F,Br,SO₄.

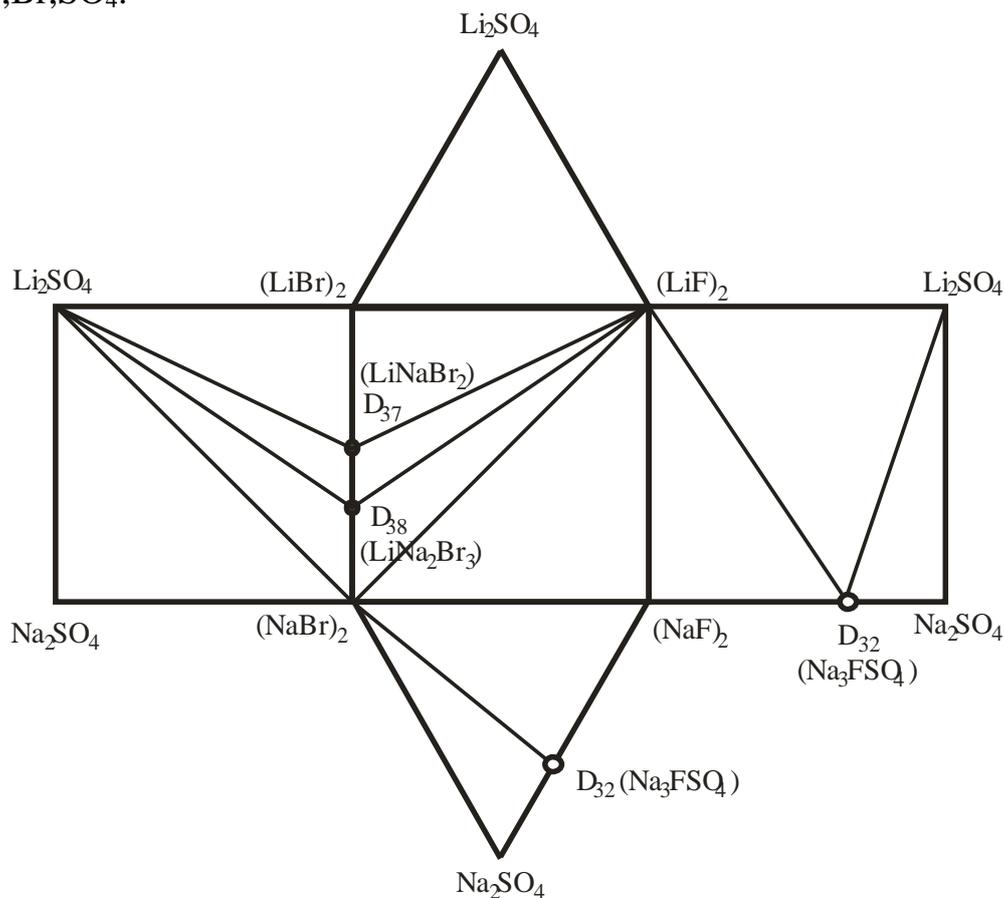


Рис. 1. Развертка четырехкомпонентной взаимной системы Li,Na // F, Br, SO₄

Древо фаз системы Li,Na||F,Br,SO₄ насчитывает 6 стабильных ассоциаций фаз:

- 1: NaBr-Li₂SO₄- Na₂SO₄ -D32;
- 2: Li₂SO₄-NaBr-LiF-D32;
- 3: LiF-NaBr-NaF-D32;
- 4: Li₂SO₄-LiF-NaBr-D38;
- 5: Li₂SO₄-LiF-D37-D38;
- 6: LiBr-Li₂SO₄-LiF-D37.

Ассоциации фаз удобно представлять в виде выпуклых многогранников, в данном случае – тетраэдров, граничащих между собой сторонами-треугольниками.

Для проверки истинности разбиения был выбран один из секущих элементов – треугольник составов LiF – NaBr – Li₂SO₄, равномассовый состав которого подвергли рентгенофазовому исследованию. Рентгенограмма состава показала наличие эффектов заявленных компонентов сплава, что говорит о доказанности разбиения.

Далее секущий треугольник LiF – NaBr – Li₂SO₄ исследовался методом дифференциального термического анализа на предмет поиска инвариантных составов. Ограничивая треугольник двойные системы являются эвтектическими [3,4], было предположено, что в тройной системе находится одна эвтектика. Предпринятые попытки расчета инвариантных точек в данном треугольнике были признаны неудачными, поэтому исследование велось проекционно-термографическим методом (ПТГМ): по всем правилам было выбрано сечение АВ, где А – состав, содержащий 50% мол LiF и 50% мол NaBr, В – 50% мол LiF и 50% мол Li₂SO₄. Сечение исследовалось через каждые 5 % мол (рис. 2), была найдена проекция эвтектики \bar{E} в секущем треугольнике, данные нанесены на треугольник составов.

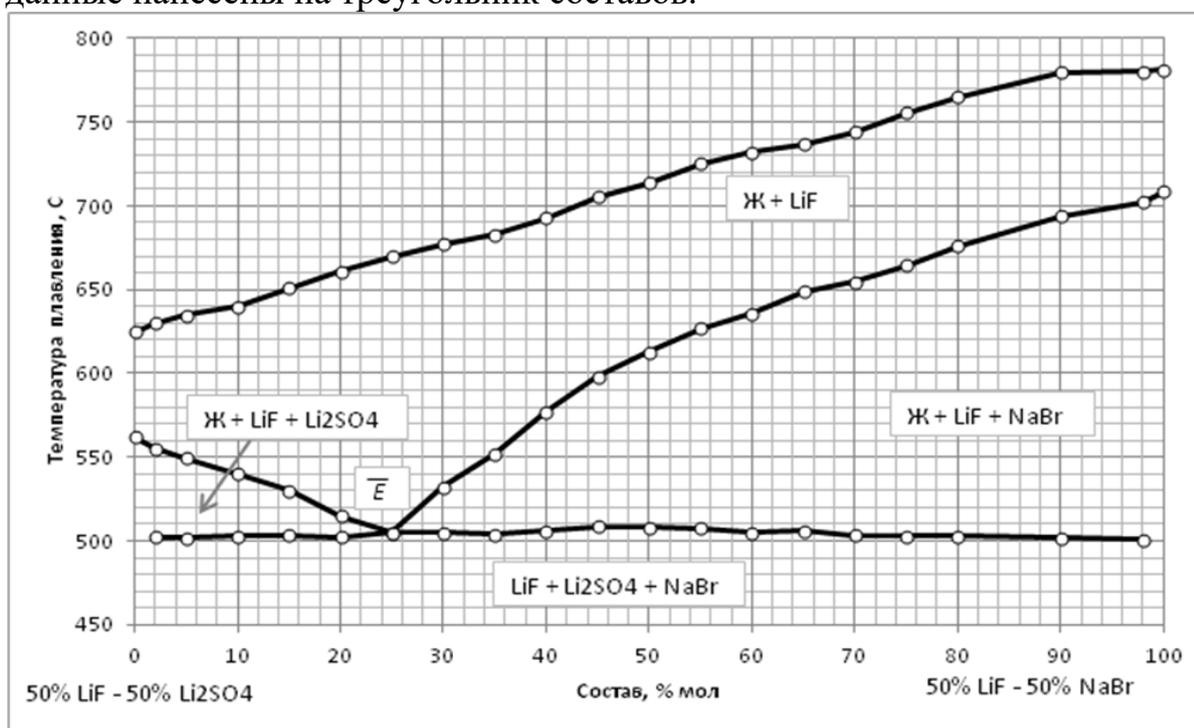


Рис.2. Т-х-диаграмма разреза АВ стабильного секущего элемента LiF-Li₂SO₄-NaBr

Через вершину треугольника LiF и проекцию эвтектики \bar{E} на разрезе АВ проведен луч, на котором находится искомый эвтектический состав (рис. 3).

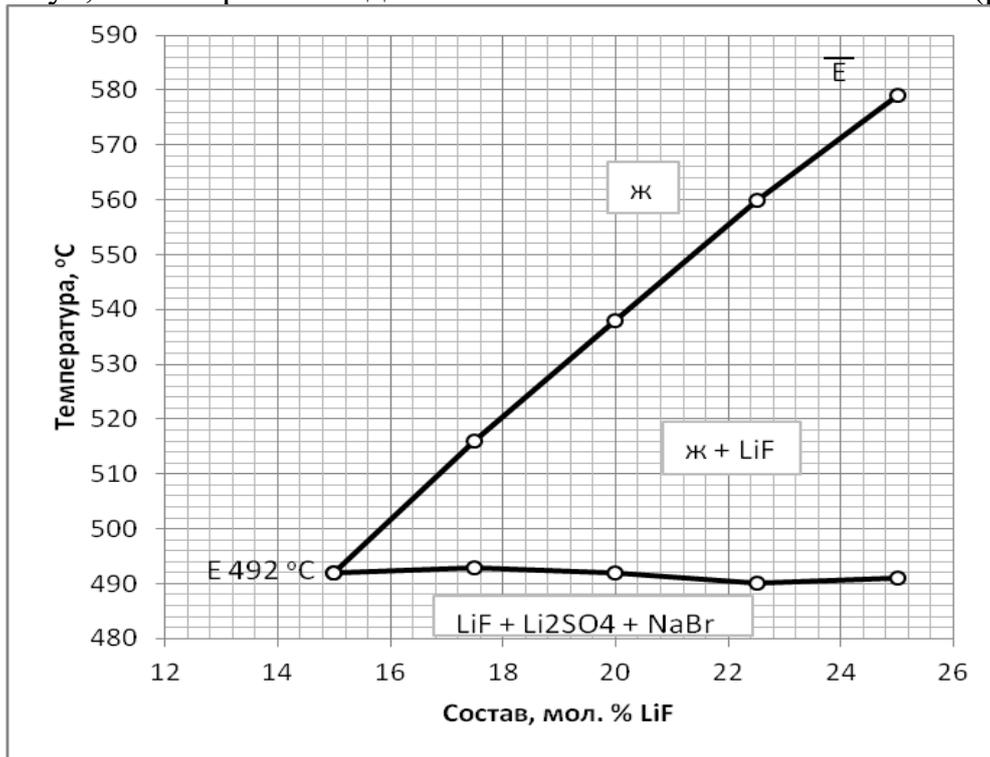


Рис. 3. Т-х-диаграмма разреза LiF- \bar{E} -E секущего элемента LiF-Li₂SO₄-NaBr

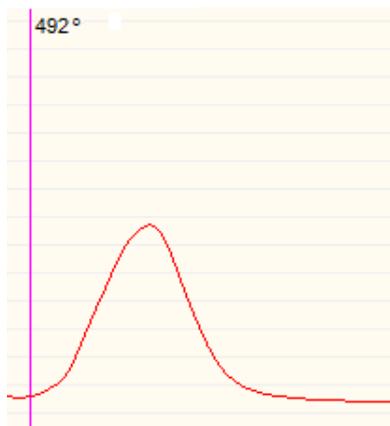


Рис. 4. Термограмма кристалл-лизации сплава LiF-Li₂SO₄-NaBr

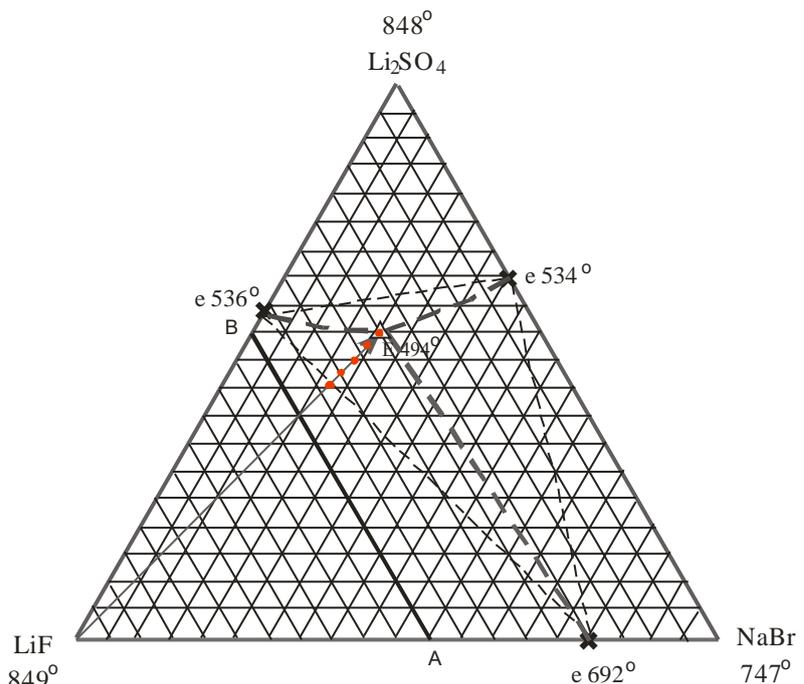


Рис.5. Положение эвтектического состава в секущем треугольнике Li₂SO₄ - LiF - NaBr

Изучен ряд составов на луче, выявлен состав с одним термическим эффектом. Один термический эффект (пик) на термограмме свидетельствует о

нонвариантности выбранного состава. Термограмма эвтектического состава приведена на рисунке 4.

На рисунке 5 представлен фазовый треугольник исследуемой тройной эвтектической системы, на котором отмечено положение тройного эвтектического состава.

Навески компонентов рассчитанной тройной эвтектики помещались в платиновые тигли, нагрев производился в термоблоке установки ДТА с Pt/ Pt-Rh термопарами.

Экспериментальное исследование было проведено на установке ДТА [5], использовались соли марки «х.ч.», предварительно обезвоженные в сушильном шкафу при температуре 130 °С.

Список литературы:

1. Термические константы веществ [Текст]: Справочник : В 10 вып. / АН СССР, ВИНТИ ; Под ред. акад. В. П. Глушко (отв. ред.) и др. - Москва : [б. и.], 1965-. - 26 с. Вып. 10: (Li, Na, K, Rg, Cs, Fr). Ч. 2. Таблицы принятых значений: K, Rb, Cs, Fr / В. А. Медведев, Г. А. Бергман, В. П. Васильев и др. - 1981. - 441 с.
2. Диаграммы плавкости солевых систем. Ч. II. Двойные системы с общим анионом: справочник / Под ред. Посыпайко В.И. - М.: Металлургия, 1977. - 303 с.
3. Диаграммы плавкости солевых систем. Ч. III. Двойные системы с общим катионом: справочник / Под ред. В.И. Посыпайко. - М.: Металлургия, 1979. - 204 с.
4. Диаграммы плавкости солевых систем. Тройные взаимные системы: справочник/ Под ред. В.И. Посыпайко и Е.А. Алексеевой. - М.: Химия, 1977. - 328 с.
5. Трунин А.С. Дифференциальный термоанализатор нового поколения. / А.С. Трунин, О.Е. Моргунова, Е.А. Катасонова, Т.В. Кастерина, П.В. Косинский // Сб. трудов XIV Междун. конф. по термическому анализу и калориметрии в России (RTAC – 2013). - Спб.: СпбГТУ. - 2013. - С.409-411.