

**Семёнов Иван Александрович,**  
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: semenovia.chem@yandex.ru

**Шефер Павел Павлович,**  
студент, Ангарский государственный технический университет,  
e-mail: bezdnyy2@gmail.com

## ОПИСАНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ НЕИДЕАЛЬНЫХ РАСТВОРОВ ПО ДАННЫМ О ПОВЕРХНОСТНОМ НАТЯЖЕНИИ

Semenov I.A., Shefer P.P.

## ESTIMATION OF THE THERMODYNAMIC EQUILIBRIUM OF NON-IDEAL SOLUTIONS FROM SURFACE TENSION DATA

**Аннотация.** В работе рассмотрен подход к описанию термодинамического равновесия бинарных растворов по данным об их поверхностном натяжении. Выполнена оценка параметров модели Маргулиса для смесей этанол-вода и изопропанол-вода.

**Ключевые слова:** коэффициенты активности, модель Маргулиса, поверхностное натяжение.

**Abstract.** The paper considers the estimation of the thermodynamic equilibrium of binary solutions according to the data on their surface tension. The parameters of the Margulis model for acetone-water and methanol-water mixtures are estimated.

**Keywords:** activity coefficients, Margulis model, surface tension.

Математическое описание равновесных данных в системах пар-жидкость или жидкость-жидкость строится в нахождении концентрационных зависимостей коэффициентов активности компонентов растворов. Значения коэффициентов активности получают путем анализа данных экспериментов в основном по давлению насыщенных паров компонентов раствора.

Отклонения от идеальности в реальных смесях находят свое отражения также в зависимостях поверхностного натяжения от концентрации компонентов. Поэтому по подобным данным можно судить о коэффициентах активности компонентов реальных растворов.

Методом максимального давления (метод Ребиндера) нами были получены экспериментальные зависимости поверхностного натяжения от концентрации компонентов для двух бинарных растворов: этанол-вода и изопропанол-вода (рис.1 и 2).

Для описания зависимости коэффициентов активности от концентраций компонентов использовалась модель Маргулиса:

$$\ln \gamma_1 = [A + 2 \cdot (B - A)x_1]x_2^2; \quad \ln \gamma_2 = [B + 2 \cdot (A - B)x_2]x_1^2.$$

где:  $A$  и  $B$  – эмпирические параметры уравнения Маргулиса;  $\gamma_1$  и  $\gamma_2$  – коэффициенты активности 1-го и 2-го компонентов;  $x_1$  и  $x_2$  – мольные доли 1-го и 2-го компонентов.

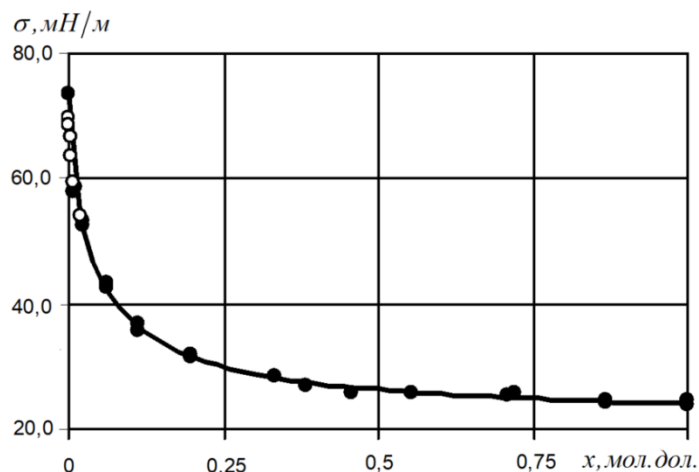


Рисунок 1 – Зависимость поверхностного натяжения от концентрации в растворах этанол–вода

○ – литературные данные [1]; • – экспериментальные данные.

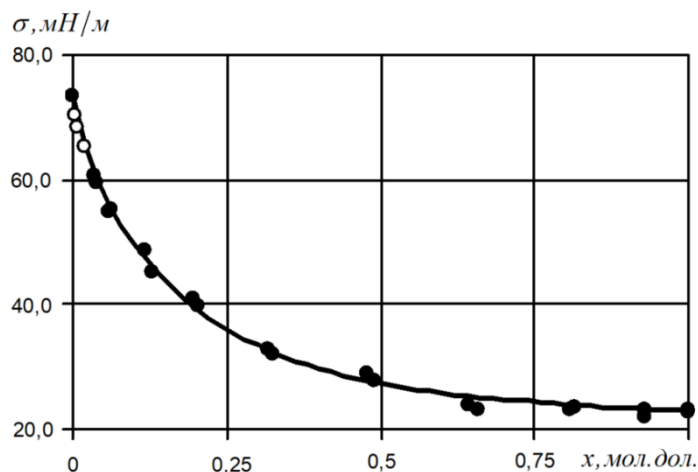


Рисунок 2 – Зависимость поверхностного натяжения от концентрации в растворах изопропанол–вода

○ – литературные данные [1]; • – экспериментальные данные.

При этом обработка экспериментальных данных показала, что для раствора этанол-вода (рис. 1), наилучшим образом подходят параметры уравнения Маргулиса  $A=1,2307$  и  $B=1,2791$ . Эти параметры соответствуют предельно-разбавленным коэффициентам активности  $\gamma_1^\infty = 3,424$  и  $\gamma_2^\infty = 3,593$ .

Для раствора изопропанол-вода (рис. 2) оптимальные параметры Маргулиса составили  $A=0,4624$  и  $B=1,2732$ , что соответствует  $\gamma_1^\infty = 1,588$  и  $\gamma_2^\infty = 3,572$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Никольский, Б.П.** Справочник химика. В 6-ти т., – Т.3. – Москва : Химия, 1965. – 1008 с.