

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА**  
**"ДИФФУЗИЯ ПРИМЕСЕЙ ВНЕДРЕНИЯ В ОЦК**  
**МЕТАЛЛАХ"**

Концептуальная схема разработанной информационной системы приведена на рис. 1. В блоке ввода данных заносятся значения коэффициентов диффузии для различных температур с указанием источника данных и особенностей процедуры измерения (метод и условия измерения, характеристика образца и т.п.). В качестве СУБД выбрана система управления реляционными базами данных InterBase, предназначенная для разработки приложений "клиент – сервер" произвольного масштаба [1].

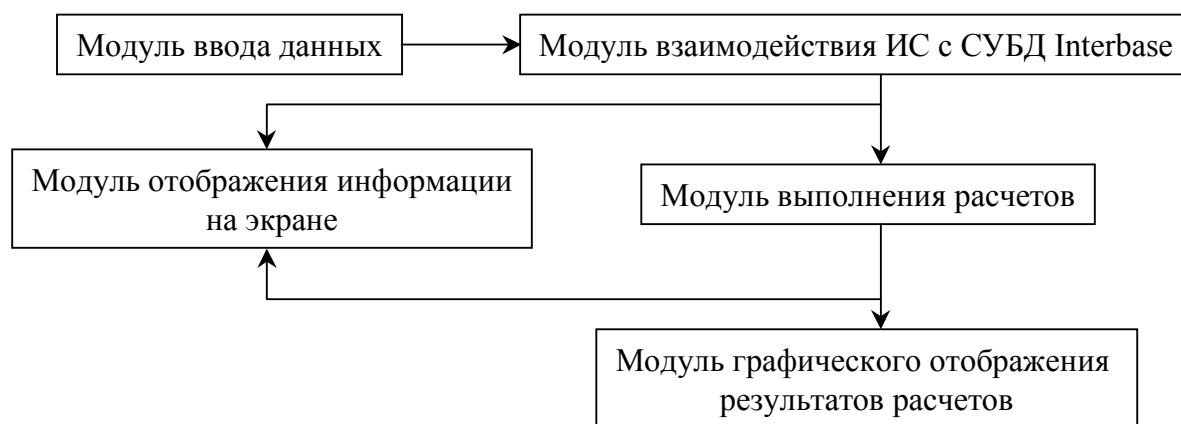


Рисунок 1 – Концептуальная схема информационной системы

Данные о коэффициентах диффузии примесей внедрения в ОЦК металлах были взяты из справочной [2, 3] и периодической литературы. Расчет параметров диффузии производится по отобранному набору экспериментальных точек методом наименьших квадратов. При этом предполагается, что для анализируемых данных выполняется закон Аррениуса [4].

Программы для расчета параметров диффузии и визуализации данных написаны на языке C++.

Вид диалогового окна информационной системы показан на рис. 2.

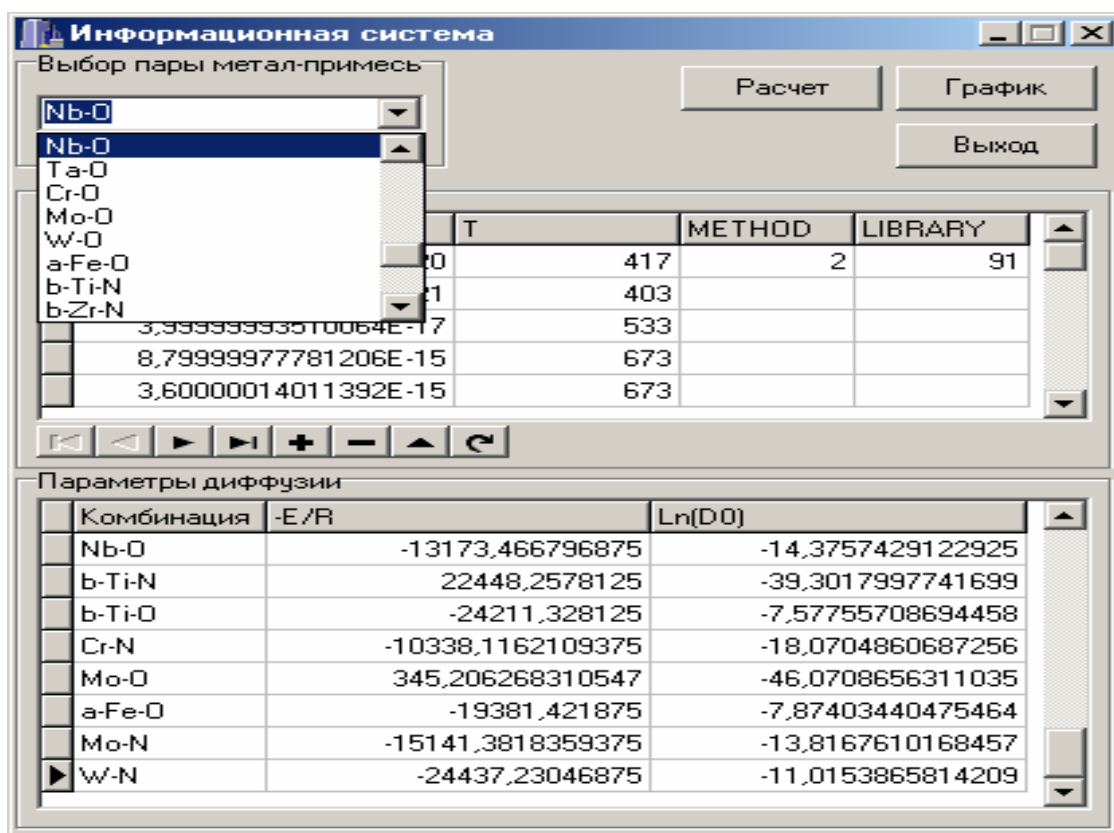


Рисунок 2 – Вид диалогового окна информационной системы

Верхняя ячейка диалогового окна предназначена для выбора пары металл-примесь. После выбора пары в верхней части окна появляется таблица, в строках которой содержится информация про значение коэффициента диффузии при некоторой температуре, метод измерения и литературный источник. При обработке информации в эту таблицу можно вводить дополнительные данные или убирать из нее часть данных. После изменения данных в таблице нажимается кнопка "Расчет", что приводит к пересчету параметров диффузии для данной пары, приводимых в нижней таблице диалогового окна. Энергия активации дана в единицах E/R. Нажатие кнопки "График" приводит к выводу на экран графика температурной зависимости коэффициента диффузии, построенного в координатах  $\ln D - 1/T$ . Пример такого графика для диффузии кислорода в ниобии приведен на рис. 3.

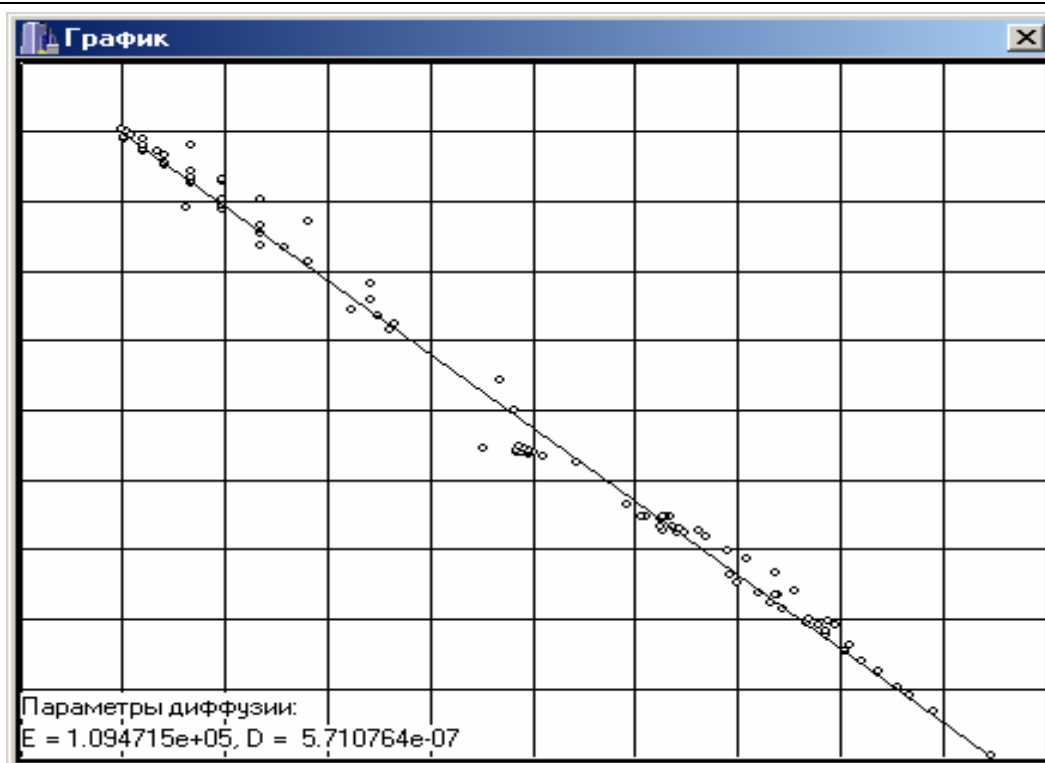


Рисунок 3 – Окно вывода графика температурной зависимости коэффициента диффузии кислорода в ниобии.

В окне вывода приводятся график температурной зависимости коэффициента диффузии, построенный по рассчитанным значениям параметров, экспериментальные точки, использованные при определении параметров диффузии, а также найденные значения параметров – энергии активации в Дж/моль и предэкспоненциального множителя в  $\text{м}^2/\text{с}$ .

Анализ выводимой информации позволяет сделать выводы о правомерности предположения про выполнение закона Аррениуса для анализируемого набора данных, наличии точек, отклоняющихся от основной зависимости и возможных причинах таких отклонений. В частности, для многих систем можно четко различить серии данных, которые относятся к зернограничной и объемной диффузии.

В настоящее время база данных содержит информацию о диффузии в 19 системах "ОЦК металл – примесь". Количество данных для каждой пары элементов колеблется от 4 (ванадий-углерод) до 81 (ниобий-кислород).

---

## Выводы

На основе СУБД InterBase разработана информационная система "Диффузия примесей внедрения в ОЦК металлах", которая содержит базу данных о коэффициентах диффузии примесей, составленную на основе имеющихся в литературе данных, а также позволяет проводить анализ этих данных и определять параметры диффузии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Скляр А.Я. Введение в InterBase.- М.: Горячая линия – Телеком, 2002.- 520 с.
2. Ларіков Л.Н., Исайчев В.И. Структура и свойства металлов и сплавов: Справочник.- К.: Наукова думка, 1987.- 512 с.
3. Константы взаимодействия металлов с газами: Справочник/ Коган Я.Д., Колачев Б.А., Левинський Ю.В. и др.- М.: Металлургия, 1987.-368 с.
4. Бокштейн Б. С. Диффузия в металлах.- М.: Металлургия, 1987.- 249 с.
5. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ: В 2-х кн. Кн. 1.- М.: Финансы и статистика 1986.- 366 с.