


**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»
Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии**

СОГЛАСОВАНО
Профессор департамента
программной инженерии факультета
компьютерных наук


____ В.В. Подбельский
«02» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»


____ В.В. Шилов
«__» _____ 2021 г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

**Программа определения границ растворимости твердых растворов в
зависимости от температуры**

Программа и методика испытаний

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ
RU.17701729.04.15-01 51 01-1-ЛУ**

Исполнитель
Студент группы БПИ173
/К.Г. Кожакин/
«02» июня 2021 г.

Москва 2021

УТВЕРЖДЕН
RU.17701729.04.15-01 51 01-1-ЛЮ

Программа определения границ растворимости твердых растворов в зависимости от температуры

Программа и методика испытаний

RU.17701729.04.15-01 51 01-1

Листов 10

Инв. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Москва 2021

Оглавление

1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ	82
1.1 Наименование программы	82
1.2 Область применения.....	82
1.3 Обозначение испытываемой программы	82
2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ	83
3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ	84
3.1 Требования к функциональным характеристикам	84
3.1.1 Требования к составу выполняемых функций.....	84
3.1.2 Требования к организации входных данных	84
3.1.3 Требования к организации выходных данных.....	84
3.2 Требования к интерфейсу	84
3.3 Требования к надежности	85
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	86
4.1 Состав программной документации	86
4.2 Специальные требования к программной документации.....	86
5. СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ	87
5.1 Технические средства, используемые во время испытаний.....	87
5.2 Программные средства, используемые во время испытаний.....	87
5.3 Порядок проведения испытаний	87
5.4 Условия проведения испытаний	87
5.4.1 Климатические условия	87
5.4.2 Требования к персоналу.....	87
6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ	88
6.1 Подготовка к проведению испытаний	88
6.2 Испытание выполнения требований к программной документации.....	88
6.3 Испытание выполнения требований к интерфейсу	88
6.4 Испытание выполнения требований к надёжности.....	88
6.5 Испытание выполнения требований к функциональным характеристикам.....	88
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	89

1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

1.1 Наименование программы

«Программа определения границ растворимости твердых растворов в зависимости от температуры» («Application for Determining the Solubility Limits of Solid Solutions Depending on Temperature»).

1.2 Область применения

Данная программа предназначена для определения границ твердых растворов замещения с изовалентными компонентами на основе экспериментальных данных и информации из интерактивной таблицы Менделеева, доступной для работы с ней широкого круга исследователей.

1.3 Обозначение испытываемой программы

Наименование темы разработки – «Программа определения границ растворимости твердых растворов в зависимости от температуры». Условное обозначение темы разработки (шифр темы) – **RU.17701729.04.15.**

2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Целью проведения текущих испытаний является проверка соответствия характеристик разработанной программы функциональным и иным, отдельным видам требований, изложенным в прилагаемом документе «Техническое задание» из комплекта документации в соответствии с Единой системой программной документации.

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

3.1 Требования к функциональным характеристикам

3.1.1 Требования к составу выполняемых функций

- Программа должна обеспечить пользователя информацией об атомах, химических соединениях и бинарной системе соединений;
- Изменение (добавление) данных об элементах и веществах, а также добавление новых химических соединений/систем соединений;
- Построение и визуализация купола распада на основе информации из интерактивной таблицы Менделеева, экспериментальных точек и коэффициентах, вычисляемых с использованием заданных аналитических зависимостей;
- Проведение оптимизации параметров функции купола распада по заданным экспериментальным точкам и критической температуре;
- Проведение оценки чувствительности (влияния) параметров функции смешения на конечный результат;
- Решение задачи аппроксимации табличной зависимости (полученной при экспериментальной оценке границы фаз бинарной системы) функциональной зависимостью, теоретически определяющей термодинамическую функцию смешения;
- Построение и визуализация графика свободной энергии Гиббса в заданном температурном интервале на основе результатов вычисления предыдущих функций.

3.1.2 Требования к организации входных данных

Входными данными являются сведения из интерактивной таблицы Менделеева, экспериментальные данные, аналитические зависимости и некоторые формульные коэффициенты.

3.1.3 Требования к организации выходных данных

Выходными данными программы являются: справочные материалы, результаты расчетов, построенный купол распада, термодинамическая функция смешения, экспериментальные точки, уточненные значения коэффициентов в формуле, определяющих функции и график свободной энергии Гиббса.

3.2 Требования к интерфейсу

Элементы интерфейса должны реализовывать возможности вывода входных/выходных данных согласно пунктам 3.1.2 и 3.1.3 в соответствующие части программы, а также реализовывать функциональные возможности, представленные в пункте 3.1.1, либо сообщать о возникших ошибках.

3.3 Требования к надежности

- Программы не должна допускать возможность работы с некорректными входными данными;
- Программа не должна аварийно завершаться без уведомления пользователя о причине ошибки.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

4.1 Состав программной документации

- «Программа определения границ растворимости твердых растворов в зависимости от температуры». Техническое задание [1];
- «Программа определения границ растворимости твердых растворов в зависимости от температуры». Текст ВКР;
- «Программа определения границ растворимости твердых растворов в зависимости от температуры». Программа и методика испытаний [2];
- «Программа определения границ растворимости твердых растворов в зависимости от температуры». Руководство оператора [3];
- «Программа определения границ растворимости твердых растворов в зависимости от температуры». Текст программы [4];

4.2 Специальные требования к программной документации

- Все документы к программе должны быть выполнены в соответствии с [5] и ГОСТ к этому виду документа [1];
- Рецензия и лист отчета должны быть загружены в систему Антиплагиат через ЛМС НИУ ВШЭ.
- Вся документация (в формате .pdf или .doc/.docx), программа и её исходный код (в архиве формата .zip или .rar) сдаются в электронном виде;
- Все документы перед защитой ВКР должны быть загружены в информационно-образовательную среду НИУ ВШЭ LMS в личном кабинете, дисциплина – «Защита выпускной квалификационной работы», одним архивом.

5. СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ

5.1 Технические средства, используемые во время испытаний

Состав используемых во время испытаний технических средств:

- Минимальная тактовая частота процессора – 1 ГГц;
- Минимальный объём ОЗУ – 1 Гб;
- Минимальное свободное место на жёстком диске – 500 Мб;
- Монитор с минимальным разрешением 1920x1080;
- Клавиатура и мышь.

5.2 Программные средства, используемые во время испытаний

- ОС Windows 10 или новее;
- Установленная среда .NET Framework 4.6.1 или выше.

5.3 Порядок проведения испытаний

Испытания должны проводиться в следующем порядке:

- Проверка требований к программной документации;
- Проверка требований к интерфейсу;
- Проверка требований к надёжности;
- Проверка требований к функциональным характеристикам.

5.4 Условия проведения испытаний

5.4.1 Климатические условия

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к техническим средствам в части условий их эксплуатации.

5.4.2 Требования к персоналу

Для работы с программой требуется один человек, имеющий специальные знания о бинарных фазовых диаграммах. Необходимы навыки работы с графическим пользовательским интерфейсом. Прочих специальных знаний не требуется. Минимальная требуемая классификация пользователя в области IT-технологии – обычный пользователь (Normal User).

6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

6.1 Подготовка к проведению испытаний

Перед проведением испытаний необходимо запустить приложение. Установка и запуск программного продукта производятся согласно программному документу «Руководство оператора», являющемуся частью комплекта программной документации.

6.2 Испытание выполнения требований к программной документации

Состав программной документации проверяется визуально. Проверяется наличие всех подписей и наличие программной документации в системе LMS. Также визуально проверяется соответствие документации требованиям ГОСТ. Все документы удовлетворяют представленным требованиям.

6.3 Испытание выполнения требований к интерфейсу

Проверка всех требований к интерфейсу выполняется согласно разделу 3 программного документа «Руководство оператора», входящего в состав программной документации. Проверяется работоспособность всех элементов программы. Все элементы программы работоспособны и реализуют соответствующие им функции.

6.4 Испытание выполнения требований к надёжности

Проверка всех требований к надёжности выполняется согласно разделу 3.3 настоящего документа и программному документу «Руководство оператора», входящего в состав документации к программе. Тестируется работоспособность программы при различных тестовых входных данных и состояниях файлов данных. Программа остается работоспособной при любых введенных входных данных и отсутствии или повреждении файлов данных.

6.5 Испытание выполнения требований к функциональным характеристикам

Проверка всех требований к интерфейсу выполняется согласно разделу 3 программного документа «Руководство оператора», входящего в состав программной документации. Проверяется наличие реализации всех функциональных характеристик, указанных в разделе 3.1 настоящего документа. Все описанные функциональные характеристики реализованы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 19.201-78. Техническое задание. Требование к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
2. ГОСТ 19.301-78. Программа и методика испытаний. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
3. ГОСТ 19.505-79. Руководство оператора. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
4. ГОСТ 19.401-78. Текст программы. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
5. ГОСТ 19.106-78. Требования к программным документам, выполненным печатным способом. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
6. ГОСТ 19.101-77. Виды программ и программных документов. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]