

**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
«__» _____ 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»
_____ В.В. Шилов
«__» _____ 2020 г.

**Программа для расчета и визуализации бинарных фазовых диаграмм в
системе изоструктурных компонентов**

Пояснительная записка

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ
RU.17701729.04.15-01 81 01-1-ЛУ**

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

Исполнитель
Студент группы БПИ173
_____/К.Г. Кожакин/
«__» _____ 2020 г.

Москва 2020

УТВЕРЖДЕН
RU.17701729.04.15-01 81 01-1-ЛУ

**Программа для расчета и визуализации бинарных фазовых диаграмм в системе
изоструктурных компонентов**

Пояснительная записка

RU.17701729.04.15-01 81 01-1

Листов 34

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

Москва 2020

Оглавление

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
1.1. Наименование программы.....	3
1.2. Документ, на основании которого ведется разработка.....	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2.1. Функциональное назначение.....	4
2.2. Эксплуатационное назначение.....	4
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	5
3.1. Постановка задачи на разработку программы.....	5
3.2. Описание алгоритма и функционирования программы	5
3.2.1. Описание алгоритма программы	5
3.2.2. Описание функционирования программы.....	6
3.3. Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных	7
3.3.1. Описание и обоснование выбора метода организации входных данных	7
3.3.2. Описание и обоснование выбора метода организации выходных данных	7
3.4. Описание и обоснование выбора технических и программных средств	7
4. ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	8
4.1. Ориентировочная экономическая эффективность	8
4.2. Предполагаемая потребность.....	8
4.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами.....	8
5. ИСТОЧНИКИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ.....	9
Приложение 1	10
Приложение 2	10
Приложение 3	11
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	34

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**1.1. Наименование программы**

«Программа для расчета и визуализации бинарных фазовых диаграмм в системе изоструктурных компонентов» («A program for calculating and visualizing of binary phase diagrams in a system of isostructural components»).

1.2. Документ, на основании которого ведется разработка

Основанием для разработки является приказ декана факультета компьютерных наук Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» И.В. Аржанцева № 2.3-02/1112-04 от 11.12.19 «Об утверждении тем, руководителей курсовых работ студентов образовательной программы Программная инженерия факультета компьютерных наук».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

2.1. Функциональное назначение

Функциональным назначением программы является построение купола распада и термодинамической функции смешения на основе теоретических данных, а также приближение данной функции к экспериментальным данным путем изменения некоторых её коэффициентов.

2.2. Эксплуатационное назначение

Возможности программы предполагают её использование преимущественно в научных целях по анализу взаимосвязи химических веществами в бинарной системе соединений. Программа выполняется на персональном компьютере.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Постановка задачи на разработку программы

В разработанной программе должны быть реализованы следующие возможности:

- «Интерактивная таблица Д. И. Менделеева»:
 - Редактирование таблиц свойств элементов/соединений/систем соединений;
 - Добавление новых соединений/систем соединений;
 - Добавление формул в таблицы свойств соединений/систем соединений и вывод результата их расчета;
- «Программа для расчета и визуализации бинарных фазовых диаграмм в системе изоструктурных компонентов»:
 - Построение и визуализация купола распада на основе информации из интерактивной таблицы Менделеева, экспериментальных данных и некоторых коэффициентах, вычисляемых с использованием заданных аналитических зависимостей;
 - Аппроксимация с целью максимального приближения функциональной зависимости, теоретически определяющей термодинамическую функцию смешения, к набору точек.

3.2. Описание алгоритма и функционирования программы

3.2.1. Описание алгоритма программы

- Создание(выбор) соединения/системы соединений:
 - Переход в окно создания(выбора) соединения/системы соединений;
 - Выбор ранее созданного соединения/системы соединений из выпадающего списка или создание нового;
 - Переход в окно таблицы свойств данного соединения/системы соединений;
- Работа с таблицей свойств соединения/системы соединений:
 - Переход в окно таблицы свойств конкретного соединения/системы соединений;
 - Редактирование таблицы;
 - При добавлении столбцов и формул проверяется уникальность;
 - В случае положительного результата проверки добавляет новый столбец(и рассчитывает формулу), в ином случае выводит сообщение об ошибке;
 - Сохранение данных в файлы или выход без сохранения;
- Работа с таблицей свойств элемента:
 - Переход в окно таблицы свойств конкретного элемента путем двойного нажатия на него в таблице в главном окне;
 - Редактирование таблицы;
 - При добавлении столбцов проверяется уникальность;
 - В случае положительного результата проверки добавляет новый столбец, в ином случае выводит сообщение об ошибке;
 - Сохранение данных в файлы или выход без сохранения;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- При сохранении заголовки таблицы сохраняются для всех элементов;
- Добавление столбца:
 - Переход в окно добавления текстового столбца/столбца-формулы;
 - Ввод названия и обозначения(опционально) текстового столбца или обозначения и формулу специального формата в столбец-формулу;
 - Добавление столбца или отмена изменений;
- Работа парсера формул:
 - Ищет математические функции и запускает парсер от их аргументов;
 - Ищет все отдельные символы «х», заменяет их на соответствующие числа и запускает парсер от получившейся строки;
 - Ищет конструкции, по которым ищется значение в таблицах, заменяет их на соответствующие числа и запускает парсер от получившейся строки;
 - Ищет скобки, обозначающие порядок математических действий, и запускает парсер от их содержания;
 - Ищет математические операции, окруженные числами, выполняет их и запускает парсер от получившейся строки;
 - В итоге всех рекурсий получается число, которое и выводится, если формат формулы неверен, то выводится сообщение об ошибке;
- Построение купола распада:
 - Переход в окно построения купола распада;
 - Ввод необходимых данных для построения купола;
 - Построение купола распада, если данные корректны;
- Построение и аппроксимация функции $\Delta H_{\text{см}}$:
 - Загрузка/ввод экспериментальных данных(точек);
 - Построение и аппроксимация термодинамической функции смещения $\Delta H_{\text{см}}$, если данные корректны(если точек нет – только построение);
- Оценка чувствительности функции $\Delta H_{\text{см}}$:
 - Оценка чувствительности функции может быть проведена путем изменения положения ползунков соответствующих параметров, если данные корректны(график перестраивается в реальном времени);
- Метод оптимизации - метод наискорейшего спуска(метод градиентной минимизации).

3.2.2. Описание функционирования программы

Программа целиком написана на языке программирования C# и включает в себя 24 класса. Графический интерфейс разработан с

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

помощью технологии Windows Presentation Foundation (WPF). Подробное описание функционирования классов и их методов находится в Приложениях 2 и 3.

3.3. Описание и обоснование выбора метода организации входных и выходных данных

3.3.1. Описание и обоснование выбора метода организации входных данных

В качестве входных данных используются данные из интерактивной таблицы Менделеева, экспериментальные данные, аналитические зависимости и некоторые формульные коэффициенты, вводимые пользователем.

3.3.2. Описание и обоснование выбора метода организации выходных данных

В качестве выходных данных используются таблицы DataGrid, в которых отображаются данные по элементам/соединениям/системам соединений и результаты вычисления формул. Для отображения графиков используется PictureBox. В случаях ввода пользователем некорректных данных выводятся сообщения об ошибках.

3.4. Описание и обоснование выбора технических и программных средств

Языком разработки программы является С# с использованием WPF. Диаграмма классов представлена в Приложении 1, описание назначения классов программы – в Приложении 2, описание методов и полей классов – в Приложении 3.

Были обозначены следующие минимальные требования к аппаратному и программному обеспечению, необходимые для работы программы:

- Минимальная тактовая частота процессора – 1 ГГц;
- Минимальный объем ОЗУ – 1 Гб;
- Минимальное свободное место на жёстком диске – 500 Мб;
- Монитор с минимальным разрешением 1920x1080;
- Клавиатура и мышь;
- ОС Windows 10 или выше;
- Установленная среда .NET Framework 4.6.1 или выше.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. ОЖИДАЕМЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ**4.1. Ориентировочная экономическая эффективность**

Данный продукт позволяет построить купол распада и термодинамическую функцию смещения бинарной системы соединений на основе экспериментальных и теоретических данных. Также изменяет коэффициенты формул для максимального приближения к эксперименту.

4.2. Предполагаемая потребность

Программа может использоваться в учебных заведениях и научных организациях, в которых присутствует анализ взаимосвязи химических веществами в бинарной системе соединений.

4.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

На момент разработки аналогов не обнаружено.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5. ИСТОЧНИКИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ

1. [Russian] Руководство по WPF [Электронный ресурс]. URL: <https://metanit.com/sharp/wpf/> (дата обращения: 12.05.2019)
2. [Russian] Хранилище технической документации, справочных материалов по API, примеров кода, кратких инструкций и руководств для разработчиков и ИТ-профессионалов. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.microsoft.com> (дата обращения: 12.05.2019)
3. Кузьмичева Г.М. Основные кристаллохимические категории: учебное пособие / Г.М. Кузьмичева – М.: МИТХТ, 2001. – 72 с.
4. ГОСТ 19.201-78. Техническое задание. Требование к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
5. ГОСТ 19.404-79. Пояснительная записка. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
6. ГОСТ 19.301-78. Программа и методика испытаний. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
7. ГОСТ 19.505-79. Руководство оператора. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
8. ГОСТ 19.401-78. Текст программы. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
9. ГОСТ 19.106-78. Требования к программным документам, выполненным печатным способом. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
10. ГОСТ 19.101-77. Виды программ и программных документов. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

The diagram shows 18 UML class cards for a physics simulation project. Each card represents a class or interface, showing its name, type (Class or Interface), and its members (fields, methods, properties). The cards are arranged in a grid-like fashion, with some having expandable sections indicated by arrows. The classes include:

- Collapse** (Class): Fields (left, right), Methods (Collapse, GetRatio).
- CollapseGraph** (Class): Fields, Properties (Approximation..., Color, DownTemp, ExperimentColor, ExperimentsPo..., UpTemp), Methods (addExperiment..., clearExperiment, CollapseGraph, DrawAxes, DrawCollapse, DrawDH, DrawExperiment, removeSelecte...).
- BinSystem** (Class): Fields, Properties (delEps, delR, elementA, elementB, elementX, r1, R1, r2, R2, r3, Tmax), Methods (BinSystem, Clone, Eps, getData, Gsm, Hsm, R, setData, Ssm, ToString).
- Criterion** (Static Class): Methods (Criterion_CKO, Criterion_MAX).
- Composition** (Class): Properties (DataTable, Name, Properties), Methods (Composition (+...)).
- MendelevTable** (Class): Window.
- DomeOfDecay** (Class): Window.
- KeyModifier** (Interface): Enumeration.
- HotKey** (Class): Fields, Properties (Action, Id, Key, KeyModifiers), Methods (ComponentDis..., Dispose (+ 1 ne..., HotKey, Register, RegisterHotKey, Unregister, UnregisterHotK...).
- MathParser** (Static Class): Fields (f, RegexAddOp, RegexMulOp, RegexNum), Methods (Find, Parse, ParseAct).
- DataGridHelper** (Static Class): Methods (AddColumn, BrushCell, Deserialize<T>, GetCell, GetRow, GetVisualChild..., Serialize<T>).
- CreateComposS...** (Class): Window.
- ComposSystem...** (Class): Window.
- ColumnAddWin...** (Class): Window.
- FormulaInput** (Class): Window.
- FormulaList** (Class): Window.
- Pair<T, U>** (Interface): Universal Class.
- Point** (Class): Class.
- Strings** (Class): Class.
- RoundConverter** (Class): Class.

Рис. 1. Диаграмма классов

Описание и функциональное назначение классов

Имя класса	Назначение
MendeleevTable	Логика взаимодействия для MendeleevTable.xaml, представляющего главное окно программы.
ElemContent	Логика взаимодействия для ElemContent.xaml, представляющего окно свойств элемента.
ComposSystemContent	Логика взаимодействия для ComposSystemContent.xaml, представляющего окно свойств соединения или системы соединений.
CreateComposSystem	Логика взаимодействия для CreateComposSystem.xaml, представляющего окно создания/выбора соединения или системы соединений.
ColumnAddWindow	Логика взаимодействия для ColumnAddWindow.xaml, представляющего окно создания нового текстового столбца для таблицы свойств.
FormulaInput	Логика взаимодействия для FormulaInput.xaml, представляющего окно создания нового столбца-формулы для таблицы свойств.
FormulaList	Логика взаимодействия для FormulaList.xaml, представляющего список формул из таблиц.
DataSettings	Логика взаимодействия для DataSettings.xaml, представляющего окно настроек купола распада.
DomeOfDecay	Логика взаимодействия для DomeOfDecay.xaml, представляющего окно построения графиков.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Help	Логика взаимодействия для Help.xaml, представляющего окно справки.
Criterion	Класс, содержащий различные критерии оценки отклонения функции.
Library	Класс, содержащий методы аппроксимации функции.
Collapse	Класс, содержащий набор точек фазовой диаграммы и методы их получения.
CollapseGraph	Класс, отрисовывающий фазовую диаграмму.
BinSystem	Класс, представляющий бинарную систему соединений.
Composition	Класс для сериализации элементов/соединений.
DataGridHelper	Вспомогательный статический класс для работы с DataGrid.
HotKey	Класс для привязки горячих клавиш к действиям.
MathParser	Класс, вычисляющей значение формулы по введенной строке по определенным правилам.
Pair<T, U>	Класс, который предоставляет возможность хранить два разнородных объекта как единое целое.
Point	Класс, который представляет собой точку с двумя численными координатами.
RoundConverter	Класс, позволяющий округлять значения в таблицах
StringHelper	Класс для преобразования строк по определенным правилам.
Strings	Вспомогательный класс для заполнения Таблицы Менделеева.

Приложение 3

Описание и функциональное назначение полей/свойств и методов классов

Класс MendeleevTable			
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Controls).			
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
MainMenu	Private	Menu	Меню главного окна.
Composition	Private	Button	Пункт меню «Работа с соединением». Позволяет пользователю открыть окно выбора/создания соединения.
Compositions	Private	Button	Пункт меню «Работа с системой соединений». Позволяет пользователю открыть окно выбора/создания системы соединений.
Help	Private	Button	Пункт меню «Справка». Позволяет пользователю открыть окно справки.
table	Private	DataGrid	Визуализация таблицы Менделеева. Позволяет пользователю открыть окно свойств выбранного элемента.
M, T, B1, B2, R, TR	Private	Label	Подписи различных групп элементов таблицы.
Elms	Public	static System.Collections.	Лист элементов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

		Generic.List<Activision_Mendeleev_table.HelperClasses.Composition>	
Compos	Public	static System.Collections.Generic.List<Activision_Mendeleev_table.HelperClasses.Composition>	Лист соединений.
BinarySistem	Public	static System.Collections.Generic.List<System.Data.DataTable>	Лист систем соединений.

Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System.Windows).

Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
MendeleevTable	Public	void		Конструктор окна.
InitializeComponent	Private	void		Требуемый метод для поддержки конструктора.
Compositions_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Открывает окно работы с системой соединений.
Composition_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Открывает окно работы с соединением.
DataGridCell_MouseDoubleClick	Private	void	System.Object sender, Input.MouseButtonEventArgs e	Открывает окно работы с элементом.
Help_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Открывает окно справки.
Window_Closing	Private	void	System.Object sender, System.ComponentModel.CancelEventArgs e	Вызывает диалоговое окно выхода из приложения.
Window_SizeChanged	Private	void	System.Object sender, SizeChangedEventArgs e	Изменяет размеры клеток и подписей, а также их расположение в зависимости от размеров окна.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

13
RU.17701729.04.15-01 81 01-1

Window_Loaded	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Изменяет цвета некоторых ячеек таблицы после её загрузки.
OnF1Handler	Private	static void	Activision_Mendeleev_table.HelperClasses.HotKey hotKey	Открывает окно справки, по нажатию горячей клавиши hotkey.

Класс ElemContent				
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Controls).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
ElemTable	Private	DataGrid	Визуализация таблицы свойств элемента.	
AddColumn	Private	Button	Позволяет пользователю добавить текстовый столбец в таблицу.	
AddRow	Private	Button	Позволяет пользователю добавить строку в таблицу.	
DelColumn	Private	Button	Позволяет пользователю удалить столбец из таблицы.	
DelSelectedRows	Private	Button	Позволяет пользователю удалить выделенные строки из таблицы.	
Save	Private	Button	Позволяет пользователю сохранить изменения таблицы в файл.	
EditTable	Private	Button	Позволяет пользователю редактировать таблицу.	
dat	Private	System.Data.DataTable	Таблица свойств элемента.	
elem	Private	System.String	Обозначение элемента.	
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System.Windows).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
ElemContent	Public	void	System.String elem	Конструктор окна таблицы свойств элемента elem.
InitializeComponent	Private	void		Требуемый метод для поддержки конструктора.
AddColumn_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Вызывает метод Activision_Mendelejev_table.HelperClasses.DataGridHelper.AddColumn(ref DataGrid, ref DataTable).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

AddRow_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Добавляет пустую строку в таблицу.
ElemContent_CellEditEnding	Private	void	System.Object sender, DataGridCellEditEndingEventArgs e	Преобразует введенные данные методом Activision_Mendeleyev_table.HelperClasses.StringHelper.DoString(System.String).
DelColumn_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Удаляет последний столбец из таблицы.
DelSelectedRows_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Удаляет выделенные строки из таблицы.
Save_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Сохраняет данные в файл.
EditTable_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Переводит таблицу в режим редактирования и проявляет кнопки, необходимые для изменения данных.
Window_Closing	Private	void	System.Object sender, System.ComponentModel.CancelEventArgs e	Вызывает диалоговое окно для закрытия текущего окна и возврат к стартовому.
Window_SizeChanged	Private	void	System.Object sender, SizeChangedEventArgs e	Изменяет размеры и расположение кнопок в зависимости от размеров окна.

Класс ComposSystemContent			
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Controls).			
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
ComposSystemTable	Private	DataGrid	Визуализация таблицы свойств соединения/системы соединений.
AddColumn	Private	Button	Позволяет пользователю добавить текстовый столбец в таблицу.
AddFormul	Private	Button	Позволяет пользователю добавить столбец-формулу в таблицу.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

AddRow	Private	Button	Позволяет пользователю добавить строку в таблицу.
DelColumn	Private	Button	Позволяет пользователю удалить столбец из таблицы.
DelSelectedRows	Private	Button	Позволяет пользователю удалить выделенные строки из таблицы.
Calculate	Private	Button	Позволяет пользователю рассчитать значения формул и сохранить изменения таблицы в файл.
EditTable	Private	Button	Позволяет пользователю редактировать таблицу.
DomeOfDecayWindowOpen	Private	Button	Позволяет пользователю перейти к построению купола распада.
dat	Private	System.Data.DataTable	Таблица свойств соединения/системы соединений.
elem	Private	System.String	Обозначение соединения/системы соединений.
f	Private	System.Boolean	Флаг: true - соединение, false - система

Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System.Windows).

Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
ComposSystemContent	Public	void	System.String elem, System.Boolean f	Конструктор окна таблицы свойств соединения/системы соединений elem.
InitializeComponent	Private	void		Требуемый метод для поддержки конструктора.
AddColumn_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Вызывает метод Activision_Mendeleyev_table.HelperClasses.DataGridHelper.AddColumn(ref DataGrid, ref DataTable).
AddRow_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Добавляет пустую строку в таблицу.
AddFormul_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Открывает окно создания формулы. Добавляет столбец-формулу в таблицу и, если формула корректна, рассчитывает значения, иначе выдаёт сообщение об ошибке.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ElemContent_CellEditEnding	Private	void	System.Object sender, DataGridViewCellEditEndingEventArgs e	Преобразует введенные данные методом Activision_Mendeleyev_table.HelperClasses.StringHelper.DoString(System.String).
DelColumn_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Удаляет последний столбец из таблицы.
DelSelectedRows_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Удаляет выделенные строки из таблицы.
Calculate_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Запускает расчет формул и сохраняет данные в файл.
EditTable_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Переводит таблицу в режим редактирования и проявляет кнопки, необходимые для изменения данных.
Window_Closing	Private	void	System.Object sender, System.ComponentModel.CancelEventArgs e	Вызывает диалоговое окно для закрытия текущего окна и возврат к стартовому.
Window_SizeChanged	Private	void	System.Object sender, SizeChangedEventArgs e	Изменяет размеры и расположение кнопок в зависимости от размеров окна.
DomeOfDecayWindowOpen_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Открывает окно настроек данных, необходимых для построения купола распада данной системы соединений.

Класс CreateComposSystem			
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Controls).			
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
Complete	Private	Button	Позволяет пользователю открыть таблицу свойств соединения/системы соединений.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

NewComposSystem	Private	TextBox	Позволяет пользователю ввести новое соединение/систему соединений.	
label	Private	Label	Надпись, облегчающая работу пользователя.	
ComposSystem	Private	ComboBox	Позволяет пользователю выбрать соединение/систему соединений.	
f	Private	System.Boolean	Флаг: true - соединение, false - система	
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System.Windows).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
CreateComposSystem	Public	void	System.Boolean f	Конструктор окна создания(выбора) соединения/системы соединений.
InitializeComponent	Private	void		Требуемый метод для поддержки конструктора.
Complete_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Открывает таблицу созданного(выбранного) соединения/системы соединений.
Compos_SelectionChanged	Private	void	System.Object sender, System.Controls.SelectionChangedEventArgs e	Дублирует соединение/систему соединений из ComboBox в TextBox.

Класс ColumnAddWindow

Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Controls).

Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
Create	Private	Button	Позволяет пользователю добавить текстовый столбец с введенными параметрами в таблицу.
ColumnName	Private	TextBox	Позволяет пользователю ввести название столбца.
ColumnSymbol	Private	TextBox	Позволяет пользователю ввести обозначение свойства, значения которого будут находиться в данном столбце.
-	Private	Label	Надпись, облегчающая работу пользователя.
Cancel	Private	Button	Позволяет пользователю вернуться к таблице без создания столбца.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

name	Public get, Private set	System.String	Название столбца.	
symbol	Public get, Private set	System.String	Обозначение свойства, значения которого будут находиться в данном столбце.	
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System.Windows).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
ColumnAddWindow	Public	void		Конструктор окна.
InitializeComponent	Private	void		Требуемый метод для поддержки конструктора.
Create_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Закрывает окно и создает новый столбец, если столбца с таким названием или обозначением свойства уже нет в таблице.
Cancel_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Закрывает окно и возвращает к таблице без создания столбца.

Класс FormulaInput				
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Controls).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
Create	Private	Button	Позволяет пользователю добавить столбец-формулу с введёнными параметрами в таблицу.	
NewFormula	Private	TextBox	Позволяет пользователю ввести формулу.	
FormulaSymbol	Private	TextBox	Позволяет пользователю ввести обозначение формулы.	
-	Private	Label	Надпись, облегчающая работу пользователя.	
Cancel	Private	Button	Позволяет пользователю вернуться к таблице без создания столбца.	
OpenFormuls	Private	Button	Позволяет пользователю просмотреть(скопировать) формулы, уже имеющиеся в таблицах.	
formula	Public get, Private set	System.String	Строка-формула.	
symbol	Public get, Private set	System.String	Обозначение формулы.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System.Windows).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
FormulaInput	Public	void		Конструктор окна.
InitializeComponent	Private	void		Требуемый метод для поддержки конструктора.
Create_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Закрывает окно и создает новый столбец-формулу и рассчитывает значения, если столбца с такой формулой или обозначением уже нет в таблице.
Cancel_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Закрывает окно и возвращает к таблице без создания столбца.
OpenFormuls_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Открывает список формул.

Класс FormulaList				
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Controls).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
formuls	Private	DataGrid	Список формул из таблиц.	
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System.Windows).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
FormulaList	Public	void		Конструктор окна.
InitializeComponent	Private	void		Требуемый метод для поддержки конструктора.

Класс DataSettings			
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Controls).			
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
- (13)	Private	TextBlock	Надписи, облегчающие работу пользователя.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

elemA, elemB, elemX, numA, numB, numX, x, FZ, _A, n, m, z, c	Private	TextBox	Поля для ввода значений параметров, необходимых для построения графиков.	
Save	Private	Button	Позволяет пользователю проверить корректность введенных данных и начать построение купола распада.	
sys	Private	BinSystem	Система соединений.	
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System.Windows).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
DataSettings	Public	void	BinSystem sys	Конструктор окна.
InitializeComponent	Private	void		Требуемый метод для поддержки конструктора.
GetBS	Public	BinSystem		Возвращает систему соединений.
Save_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Сохраняет значения параметров и вызывает закрытие окна.
Window_Closing	Private	void	System.Object sender, System.ComponentModel.CancelEventArgs e	Вызывает диалоговое окно для закрытия текущего окна и переход в окно построения купола распада.

Класс DomeOfDecay			
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Controls).			
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
dE_label, R_label, c_label	Private	Label	Надписи, облегчающие работу пользователя.
dE_text, R_text, c_text	Private	TextBox	Неизменяемые поля, отображающие текущее значение параметров.
dE, R, c	Private	Slider	Слайдеры для изменения значений параметров.
Build	Private	Button	Позволяет пользователю построить купол распада.
Approximate	Private	Button	Позволяет пользователю построить и аппроксимировать термодинамическую функцию смещения ΔH_{cm} .

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Back	Private	Button	Позволяет пользователю вернуться к построению купола распада.
Load	Private	Button	Позволяет пользователю загрузить точки из текстового файл.
Save	Private	Button	Позволяет пользователю сохранить точки в файл.
host	Private	System.Windows.Forms.Integration.WindowsFormsHost	Элемент для привязки System.Windows.Forms.PictureBox
Points	Private	DataGrid	Экспериментальные данные(точки)
Theory, Experiment, Approximation	Private	ColorPicker(http://schemas.xceed.com/wpf/xaml/toolkit)	Пункты меню, позволяющие выбрать цвет графиков.
UpT, DownT, UpR, DownR, Upc, Downc, UpdE, DwndE	Private	TextBox	Пункты меню, позволяющие выбрать границы параметров.
IsExpPoints	Private	MenuItem	Пункт меню, позволяющий выбрать тип отображения эксперимента.
Настройка данных(Header)	Private	MenuItem	Пункт меню, позволяющий открыть окно настроек параметров системы соединений.
Оценка чувствительности (Header)	Private	MenuItem	Пункт меню, позволяющий провести оценку чувствительности функции ΔH_{cm} .
sys	Private	BinSystem	Система соединений.
sys_ap	Private	BinSystem	Система соединений с данными после аппроксимации.
dat	Private	System.Collections.Generic.List<System.Collections.Generic.List<System.Double>>	Лист точек.
graph	Private	CollapseGraph	График.
graph_ap	Private	CollapseGraph	График после аппроксимации/оценки чувствительности.
f	Private	System.Boolean	Флаг: true - купол распада, false - функция смещения.
diag	Private	System.Windows.Forms.PictureBox	Поле для визуализации графиков.

Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System.Windows).

Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
-----	---------------------	-----	-----------	----------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

DomeOfDecay	Public	void	System.String name	Конструктор окна.
InitializeComponent	Private	void		Требуемый метод для поддержки конструктора.
Window_SourceInitialized	Private	void	System.Object sender, EventArgs e	Инициализация элемента host.
Parse	Public	static System.String[]	System.String s	Получает химических элементов из обозначения системы.
SetBorders	Private	void		Задаёт границы параметров.
SetColor	Private	void		Задаёт цвета отображения графиков.
Approximate	Private	void	System.Double[]	Аппроксимирует функцию $\Delta H_{\text{см}}$.
c_ValueChanged, dE_ValueChanged, R_ValueChanged	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs<System.Double> e	Изменяет TextBox в зависимости от значения слайдера.
diag_Paint	Private	void	System.Object sender, System.Windows.Forms.PaintEventArgs e	Строит графики.
Build_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Вызывает построение купола распада.
Sensitivity_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Вызывает переход к оценке чувствительности.
Save_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Сохраняет точки в файл.
Load_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Загружает точки из файла.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

DataSettings_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Открывает окно настроек параметров системы соединений.
Approximate_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Вызывает построение и аппроксимацию термодинамической функции смещения $\Delta H_{см}$.
Back_Click	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Возвращает к построению купола распада.
MenuItem_Unchecked, MenuItem_Checked	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Задаёт флаг, определяющий формат отображения эксперимента.
DeleteSelectedRows	Private	void	HotKey hotKey	Удаляет выделенные строки из таблицы по нажатию клавиши DELETE.
Points_RowEditEnding	Private	void	System.Object sender, RoutedEventArgs e	Обновляет данные системы.
Points_CellEditEnding	Private	void	System.Object sender, DataGridCellEditEndingEventArgs e	Проверяет корректность введенных данных.
Window_SizeChanged	Private	void	System.Object sender, SizeChangedEventArgs e	Изменяет размеры и расположение элементов в зависимости от размеров окна.
Window_Closing	Private	void	System.Object sender, System.ComponentModel.CancelEventArgs e	Вызывает диалоговое окно для закрытия текущего окна и переход в окно построения купола распада.

Класс Help

Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System.Windows.Controls).

Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
-----	---------------------	-----	----------

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

web	Private	WebBrowser	Браузер для отображения справки в виде html-кода.	
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System.Windows).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
Help	Public	void		Конструктор окна.
InitializeComponent	Private	void		Требуемый метод для поддержки конструктора.

Класс Criterion				
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
Criterion_MAX	Public	static Double	System.Collections.Generic.List<Point> tab, Func<Double, Double[], Double> F, Double[] par	Критерий $\max f-y $ оценки отклонения F(x) от точек.
Criterion_СКО	Public	static Double	System.Collections.Generic.List<Point> tab, Func<Double, Double[], Double> F, Double[] par	Критерий $(\sum f-y ^2)/N$ оценки отклонения F(x) от точек.

Класс Library				
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
AproxiTab	Public	static Double []	System.Collections.Generic.List<Point> tab, Func<Double, Double[], Double> Function, Double[] Par, Func<System.Collections.Generic.List<Point>, Func<Double, Double[], Double>, Double[], Double> ApproxAccuracy	Метод аппроксимации набора точек заданной функцией (Function).
Gradient	Public	static Double []	Func<Double[], Double> funN, Double[] X0, Double del = 0.001	Вычисление градиента и направляющих вектора перемещения

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Quadmin	Private	static Double []	Func<Double[], Double> funN, Double[] X0, Double Delta = 1E-5, Double Epsilon = 1E-7	Вычисление минимума вдоль градиента.
GradientMinimization	Public	static Double []	Func<Double[], Double> funN, Double[] X0, Double Delta = 1E-8, Double Epsilon = 1E-11, Int32 Max = 100	Метод наискорейшего спуска (метод градиентной минимизации)

Класс Collapse				
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
right	Public	Point[]	Набор точек правого соединения.	
left	Public	Point[]	Набор точек левого соединения.	
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
Collapse	Public	void	BinSystem system	Конструктор класса.
GetRatio	Private	String	Double ratio	Получает соотношение радиусов.

Класс CollapseGraph			
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).			
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
right	Public	Point[]	Набор точек правого соединения(теория).
left	Public	Point[]	Набор точек левого соединения(теория).
pen, penExp, penApp	Private	static System.Drawing.Pen	Карандаши различных графиков.
experiment	Private	static System.Collections.Generic List< System.Drawing.PointF>	Точки эксперимента.
g	Private	System.Drawing.Graphics	Порверхность для рисования.
system	Private	BinSystem	Система соединений.
width	Private	readonly Int32	Ширина поля для диаграммы.
Color, ExperimentColor,	Public get Public set	static System.Drawing.Color	Цвета различных графиков.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ApproximationColor				
ExperimentIsPoints	Public get Public set	static Boolean		Свойство, определяющее вид отрисовки эксперимента.
UpTemp, DownTemp	Public get Public set	static Int32		Границы температуры (графика по Y).
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
CollapseGraph	Public	void	Graphics g, BinSystem system, Int32 width	Конструктор класса.
DrawCollapse	Public	void		Рисует купол распада.
DrawDH	Public	void	Boolean f = true	Рисует термодинамическую функцию смещения ΔHсм.
DrawAxes	Public	void		Рисует оси координат.
DrawExperiment	Public	void		Рисует эксперимент.
AddExperimentalPoint	Public	static void	Double x1, Double t	Добавляет точку в эксперимент.
RemoveSelectedPoint	Public	static void	Int32 i	Удаляет выбранную точку из эксперимента.
ClearExperiment	Public	static void		Удаляет все точки из эксперимента.

Класс BinSystem				
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип		Описание
symbols	Public	String[]		Массив обозначений в таблицах данных.
kN	Private	const Double		Универсальная газовая постоянная.
A	Public	Double		Константа Моделунга.
zX	Public	Double		Формальный заряд общего химического элемента.
numA, numB, numX	Public	Int32		Номер строки из таблицы данных химического элемента.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

sourceString	Private	readonly String	Обозначение системы соединений.
elemA, elemB, elemX	Private	Composition	Химический элемент.
c	Private	Double	Эмпирический параметр.
m	Private	Double	Число структурных единиц.
n	Private	Double	Координационное число.
z	Private	Double	Формальный заряд.
r_1, r_2, r_3	Private	Double	Ионные радиусы.
r1, r2, r3	Public get	Double	Возвращает ионные радиусы.
R_const	Public	Double	Фиксированное межатомное расстояние.
deleps	Private	Double	Фиксированная разность степеней ионности.
R1, R2	Public get	Double	Межатомное расстояния.
ElementA, ElementB, ElementX	Public get	String	Обозначения химических элементов.
delR	Public get	Double	Разность радиусов.
delEps	Public get Public set	Double	Разность степеней ионности.
Tmax	Public get	Double	Критическая температура.

Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).

Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
BinSystem	Public	void	String source, Composition A, Composition B, Composition X	Конструктор класса.
SetData	Public	void	Double c, Double m, Double n, Double z	Позволяет задать параметры системы.
GetData	Public	Double[]		Позволяет получить параметры системы.
Ssm	Public	Double	Double x1	Энтропия смешения.
R	Public	Double	Double x1	Среднее межатомное расстояние.
Eps	Public	Double	Int32 i	Степень ионности.
Hsm	Public	Double	Double x1	Теплота смешения.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Gsm	Public	Double	Double x1, Double T	Свободная энергия Гиббса.
ToString	Public	override String		Возвращает обозначение системы.
Clone	Public	BinSystem		Создает копию системы

Класс Composition				
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
Name	Public get Public set	String	Название соединения(элемента).	
Properties	Public get Public set	System.Collections.Generic.List< Pair< Pair<String, String>, System.Collections.Generic.List<String> >>	Лист свойств и соответствующих им значений.	
DataTable	Public get Public set	System.Data.DataTable	Таблица свойств элементов.	
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
Composition	Public	void		Конструктор по умолчанию.
Composition	Public	void	String name, System.Data.DataTable data = null, System.Collections.Generic.List< Pair< Pair<String, String>, System.Collections.Generic.List<String> >> prop = null	Конструктор, который создает объект типа Composition и инициализирует все свойства класса.

Класс DataGridHelper				
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

AddColumn	Public	static Boolean	ref System.Windows.Controls.DataGrid dg, ref System.Data.DataTable dat, Boolean f = true	Открывает окно создания текстового столбца для определённой таблицы.
BrushCell	Public	static void	Int32 row, Int32 column, System.Windows.Media.Brush color, System.Windows.Controls.DataGrid dg	Делает заливку ячейки на пересечении строки row и столбца column цвета color.
GetRow	Private	static System.Windows.Controls.DataGridRow	Int32 index, System.Windows.Controls.DataGrid dg	Получает строку index из dg.
GetCell	Public	static System.Windows.Controls.DataGridCell	Int32 row, Int32 column, System.Windows.Controls.DataGrid dg	Получает ячейку на пересечении строки row и столбца column.
GetVisualChild<T>	Private	static T	System.Windows.Media.Visual parent	Вспомогательный метод для получения ячейки таблицы DataGridView.
Serialize<T>	Public	static void	String name, ref System.Collections.Generic.List<T> data	Метод сериализации соединений/элементов/систем соединений.
Deserialize<T>	Public	static Boolean	String name, ref System.Collections.Generic.List<T> data	Метод десериализации соединений/элементов/систем соединений.

Класс MathParser			
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).			
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
RegexNum	Private	const String	Форматная строка, соответствующая числу.
RegexMulOp	Private	const String	Форматная строка, соответствующая операциям умножения и деления.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

RegexAddOp	Private	const String	Форматная строка, соответствующая операциям сложения и вычитания.	
f	Public	Static Boolean	Флаг: true - соединений, false – система.	
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
Parse	Public	static double	String str, ref System.Data.DataTable dat, Int32 u	Парсинг строки для вычисления значения формулы, если данная строка является формулой.
ParseAct	Private	static double	System.Text.RegularExpressions.Match match	Выполнение математических операций.
Find	Private	static double	System.Collections.Generic.LinkedList<String> str	Поиск значения свойства в таблицах.

Класс Point				
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
X	Public get Public set	Double	Координата X.	
Y	Public get Public set	Double	Координата Y.	
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
Point	Public		Double x, Double y	Конструктор, который создает объект типа Point и инициализирует координаты.

Класс Pair<T, U>				
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
First	Public get Public set	T	Первый аргумент.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Second	Public get Public set	U	Второй аргумент.	
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
Pair	Public			Конструктор по умолчанию.
Pair	Public		T first, U second	Конструктор, который создает объект типа Pair и инициализирует значение аргументов.

Класс RoundConverter				
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
Convert	Public	Object	Object value, Type targetType, Object parameter, System.Globalization.CultureInfo culture	Округляет значение до 4 знака после запятой.
ConvertBack	Public	Object	Object value, Type targetType, Object parameter, System.Globalization.CultureInfo culture	Не реализован.

Класс Strings				
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание	
Ia, IIa, IIIa, IVa, Va, VIa, VIIa, VIIa_1, VIIa_2, VIIa_3, Ib, IIb, IIIb, IVb, Vb, VIb, VIIb, VIIIb	Public	String	Элемент определенной группы и подгруппы.	
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Strings	Public		Строковые значения по каждому элементу ряда(по умолчанию null)	Задаёт один ряд элементов по группам и подгруппам.
---------	--------	--	--	--

Класс StringHelper				
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
Substring	Private	static Char	Char c	Преобразует определённый символ в соответствующий подстроочный.
Superstring	Private	static Char	Char c	Преобразует определённый символ в соответствующий надстроочный.
DoString	Public	static String	String str	Преобразует некоторые символы строки в под(над)строочные по заданным правилам.

Класс HotKey			
Поля и свойства (если не указано иное, типы полей и свойств класса принадлежат пространству имён System).			
Имя	Модификатор доступа	Тип	Описание
_dictHotKeyToCall BackProc	Private	static System.Collections. Generic.Dictionary< Int32, HotKey>	Словарь id и горячих клавиш для обратного вызова.
WmHotKey	Public	const Int32	Слово для генерации сообщений.
_disposed	Private	Boolean	Флаг для управления методами Dispose() и Dispose(Boolean).
Key	Public get, Private set	System.Windows.Input.Key	Клавиша.
KeyModifiers	Public get, Private set	Activision_Mendeleev_table.HelperClasses.KeyModifier	Модификаторы.
Action	Public get, Private set	Action<HotKey>	Метод, который вызывается по нажатию сочетания клавиш.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Id	Public	Int32	Уникальный идентификатор сочетания клавиш.	
Методы (если не указано иное, типы параметров методов класса принадлежат пространству имён System).				
Имя	Модификатор доступа	Тип	Параметры	Описание
HotKey	Public		System.Windows.Input.Key k, Activision_Mendeleev_table.HelperClasses.KeyModifier keyModifiers, Action<HotKey> action, Boolean register = true	Конструктор, который создает объект типа HotKey и регистрирует переданное сочетание клавиш(по умолчанию).
Register	Public	Boolean		Регистрирует сочетание клавиш.
Unregister	Public	void		Утилизирует управляемые ресурсы.
Dispose	Public	void		Метод IDisposable, вызывает наш virtual Dispose(Boolean).
Dispose	Protected	virtual void	Boolean disposing	Утилизирует ресурсы.
ComponentDispatcher ThreadFilterMessage	Private	static void	ref System.Windows.Interop.MSG msg, ref Boolean handled	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 81 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата