

**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  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Академический руководитель  
образовательной программы  
«Программная инженерия»  
\_\_\_\_\_ В.В. Шилов  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

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

**Программа активации таблицы Д. И. Менделеева**

**Руководство оператора**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.04.15-01 34 01-1-ЛУ**

**Исполнитель**

Студент группы БПИ173

\_\_\_\_\_/К.Г. Кожакин/

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

**Москва 2019**

**УТВЕРЖДЕН**

**RU.17701729.04.15-01 34 01-1-ЛЮ**

**Программа активации таблицы Д. И. Менделеева**

**Руководство оператора**

**RU.17701729.04.15-01 34 01-1**

**Листов 10**

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

**Москва 2019**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
1.1. Функциональное назначение .....	3
1.2. Эксплуатационное назначение .....	3
1.3. Состав функций.....	3
2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ .....	4
2.1. Климатические условия эксплуатации.....	4
2.2. Минимальный состав технических средств .....	4
2.3. Минимальный состав программных средств .....	4
2.4. Требования к оператору.....	4
3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ .....	5
3.1. Загрузка программы.....	5
3.2. Запуск программы.....	5
3.3. Выполнение программы .....	5
3.4. Завершение работы программы.....	7
4. СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ .....	8
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	9
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ .....	10

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

### 1.1. Функциональное назначение:

Функциональным назначением программы является предоставление справочного материала по элементам таблицы Менделеева и веществам, а также расчетов на основе этих материалов.

### 1.2. Эксплуатационное назначение:

Возможности программы предполагают её использование преимущественно в научных целях по работе с химическими элементами и веществами. Программа выполняется на персональном компьютере.

### 1.3. Состав функций:

- Просмотр и редактирование таблиц свойств элементов/соединений/систем соединений;
- Возможность добавления новых соединений/систем соединений;
- Возможность добавления формул, с использованием данных из таблиц элементов/соединений, в таблицы свойств соединений/систем соединений;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Климатические условия эксплуатации:

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

### 2.2. Минимальный состав 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 1280x720;
- Клавиатура и мышь.

### 2.3. Минимальный состав программных средств:

- ОС Windows 7 или новее.
- Установленная среда .NET Framework 4.5.2 или выше.

### 2.4. Требования к оператору

Для работы требуется один человек. Необходимы навыки работы с графическим пользовательским интерфейсом. Прочих специальных знаний не требуется. Минимальная требуемая классификация пользователя – обычный пользователь (Normal User).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Загрузка программы:

Для загрузки и установки программы достаточно скопировать файл Activision\_Mendelejev\_table.exe в любую директорию на жестком диске компьютера оператора, в которой разрешена операция создания новых файлов. Все данные по свойствам элементов/соединений/систем соединений хранятся соответственно в файлах Elems.xml/Compositions.xml/BinarySistems.xml. При их отсутствии программа создаст необходимые файлы при сохранении новых данных.

#### 3.2. Запуск программы:

При правильной установке программы после запуска откроется окно с таблицей Менделеева:

Рис. 1 – Окно с таблицей Менделеева

#### 3.3. Выполнение программы:

- **Выполнение функции просмотра и редактирование таблиц свойств элементов**

Выполнение указанной функции производится при двойном нажатии на соответствующий элемент таблицы Менделеева (Рис. 1). Для редактирования открывшейся таблицы необходимо нажать кнопку «Редактировать таблицу», после

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

чего

таблица

примет

вид:

Свойства элемента Li

—

□

×

Радиус атома, R(a)	Радиус металла, R(m)	Формальный заряд, ФЗ	Координационное числ	Радиус иона, R(i)	Электроотрицательность
		1	6	0,59	0,98

Добавить столбец

Добавить строку

Удалить столбец

Удалить строку

Сохранить изменения

Рис. 2 – Окно редактирования таблицы свойств элемента

- **Выполнение функции добавления нового столбца**

Выполнение указанной функции производится при нажатии на кнопку «Добавить столбец» (Рис. 2). В открывшемся окне необходимо ввести уникальное название столбца для текущей таблицы и (необязательно) уникальное обозначение. Если столбец с данным названием или обозначением(если есть) уже существует в текущей таблице, то выводит соответствующее сообщение об ошибке.
- **Выполнение функции добавления новых соединений/систем соединений**

Выполнение указанной функции производится при нажатии на пункты меню «Работа с соединением»/«Работа системой соединений» (Рис. 1). В открывшемся окне можно выбрать соединение/систему соединений из выпадающего списка или ввести новое(ую). При создании все числовые символы, круглые скобки, символы «+», «-», «=», «.», «,» записанные в конструкции \_{<символы>} преобразуются в подстрочные, а в конструкции ^{<символы>} – в надстрочные, остальные символы останутся без изменений.
- **Выполнение функции просмотра и редактирование таблиц свойств соединений/систем соединений**


Выполнение указанной функции производится при нажатии на кнопку «Готово» окна создания(выбора) соединения/системы соединений. Редактирование таблицы свойств происходит также, как и редактирование таблицы элементов, но с возможностью добавления формул и их расчета.
- **Выполнение функции добавления формул в таблицы свойств соединений/систем соединений**

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Выполнение указанной функции производится при нажатии на кнопку «Добавить формулу» окна редактирования таблицы свойств соединения/системы соединений(аналог кнопки «Добавить столбец» (Рис. 2). В левом текстовом поле открывшегося окна необходимо ввести обозначение формулы, а в правом саму формулу, соответствующую следующим правилам:

- В формулу могут входить:
  - Вещественные числа, в виде десятичных дробей;
  - Конструкции, по которым ищется значение в таблицах отделять с двух сторон символом пробел, а сами конструкции писать без каких - либо разделений(  $\langle \text{обозначение} \rangle \text{ искомого свойства} \{ \langle \text{элемент/соединение} \rangle \}$  – получает значение искомого свойства элемента/соединения находящегося в первой строке таблицы свойств;  $\langle \text{обозначение искомого свойства} \rangle \{ \langle \text{вспомогательное свойство, по которому ищем искомое} \rangle \{ \langle \text{значение вспомогательного свойства} \rangle \} \langle \text{элемент/соединение} \rangle \}$  - получает значение искомого свойства элемента/соединения соответствующего значению вспомогательного свойства из таблицы свойств);
  - Скобки, обозначающие приоритет математических действий или аргументы функций, отделенные символом пробел с ВНУТРЕННЕЙ стороны(" \_или\_ ");
  - Функции, описанные ниже (если аргументов больше одного - следует их разделять символом ";". Пример:  $\min(32; \sin(4))$  ).
    - $\sin(a)$  - вычисляет синус  $a$ ;
    - $\cos(a)$  - вычисляет косинус  $a$ ;
    - $\tan(a)$  - вычисляет тангенс  $a$ ;
    - $\text{ctan}(a)$  - вычисляет котангенс  $a$ ;
    - $\text{abs}(a)$  - вычисляет модуль  $a$ ;
    - $\ln(a)$  - вычисляет натуральный логарифм  $a$ ;
    - $\exp(a)$  - вычисляет экспоненту степени  $a$ ;
    - $\min(a; b)$  - находит минимум из  $a$  и  $b$ ;
    - $\max(a; b)$  - находит максимум из  $a$  и  $b$ ;
    - $\text{pow}(a; b)$  - возводит  $a$  в степень  $b$ ;
- Необходимо наличие свойств и элементов/соединений, которые используются в формуле, в таблицах.

### 3.4. Завершение работы программы:

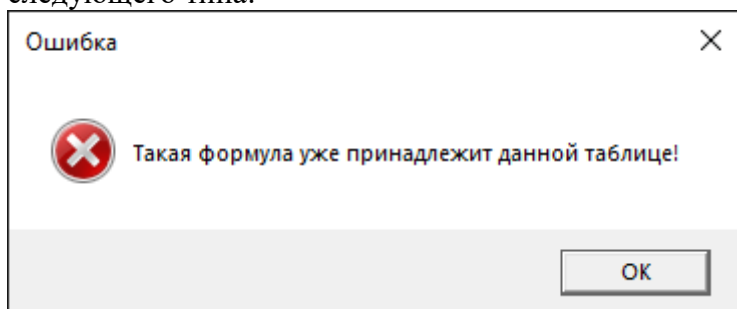
Завершение программы производится при нажатии на кнопку  в правом верхнем углу главного окна программы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



#### 4. СООБЩЕНИЯ ОПЕРАТОРУ

В случае возникновения ошибок программа показывает сообщения об ошибках через окно следующего типа:



Возможные сообщения об ошибках:

- «Столбец с данным именем(обозначением) уже принадлежит данной таблице!»;
- «Такая формула уже принадлежит данной таблице!»;
- «Неверный формат формулы!»;
- «Неверная входная строка <строка>!»;
- «Отсутствует значение параметра <параметр> равного <значение> у данного соединения или элемента.»;
- «Отсутствует параметр <параметр> у данного соединения или элемента.»;
- «Отсутствует свойство <свойство> у данного соединения или элемента.»;
- и т.д.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.15-01 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 19.201-78. Техническое задание. Требование к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
2. ГОСТ 19.404-79. Пояснительная записка. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
3. ГОСТ 19.301-78. Программа и методика испытаний. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
4. ГОСТ 19.505-79. Руководство оператора. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
5. ГОСТ 19.401-78. Текст программы. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
6. ГОСТ 19.106-78. Требования к программным документам, выполненным печатным способом. // Единая система программной документации. – Москва: Издательство стандартов, 2005.
7. 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 34 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 34 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата