

Разработал:		Дружин В.В., главный специалист П-310
Разработал:		Вагин И.В. инженер 1 категории
Разработал:		Демьянов П.Г. старший научный сотрудник

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**«ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
НЕОРГАНИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ИМЕНИ АКАДЕМИКА А.А. БОЧВАРА»
(АО «ВНИИНМ»)**

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

**Система управления базой данных свойств материалов и реакторных экспериментов
(СУБД «МИРЭКС»)
Версия 1.1 для Windows**

2023 г.

АННОТАЦИЯ

Руководство содержит описание назначения, системных требований и порядка работы с программой СУБД «МИРЭКС».

Программа СУБД «МИРЭКС» является программным средством обеспечивающим управление базой данных, содержащей информацию по свойствам конструкционных материалов для ядерной энергетики, расчетно-конструкторской документации и реакторным экспериментам. Программное средство предназначено для хранения и обработки информации, используемой при проектировании твэлов реакторов ВВЭР и PWR в рамках НИОКР и договорных работ.

АННОТАЦИЯ.....	3
1. Назначение программы.....	5
2. Системные требования	5
3. Работа с программой.....	5
3.1. Запуск программы.....	5
3.2. Использования программы.....	5
3.2.1 Вкладка «Главная»	5
3.2.1.1 Поиск по «Наименованию».....	5
3.2.1.2 Поиск по «Типу файла»	6
3.2.1.3 Поиск по «Тэгам».....	6
3.2.2 Вкладка «Документация»	7
3.2.3 Вкладка «Графики»	7
3.2.4 Вкладка «Обработка. Вывод данных».....	8
3.2.4.1 Фильтр: Исключение точек	11
3.2.4.2 Конвертер: data.st3.....	8
3.2.4.3 Фильтр: Сглаживание методом взвешенного среднего огибающих.....	11
3.3 Работа с файлами.....	13

1. Назначение программы

СУБД «МИРЭКС» является программным средством обеспечивающим управление базой данных, содержащей информацию по свойствам конструкционных материалов для ядерной энергетики, расчетно-конструкторской документации и реакторным экспериментам. Программное средство предназначено для хранения и обработки информации, используемой при проектировании твэлов реакторов ВВЭР и PWR в рамках НИОКР и договорных работ

2. Системные требования

Для использования программы СУБД «МИРЭКС» требуется операционная система Microsoft Windows 7 или более новая. Для запуска программы требуется не менее 128 Мб свободной оперативной памяти.

3. Работа с программой

3.1. Запуск программы

Для запуска программы используется исполняемый файл `mirgx.exe`.

3.2. Использование программы

СУБД МИРЭКС состоит из четырёх основных блоков:

- Вкладка «Главная». Содержит информацию о всех экспериментах;
- Вкладка «Документация». Содержит общий список документации;
- Вкладка «Графики». Позволяет просматривать экспериментальные и расчетные данные в графическом виде;
- Вкладка «Обработка. Вывод данных». Позволяет использовать функции для обработки данных.

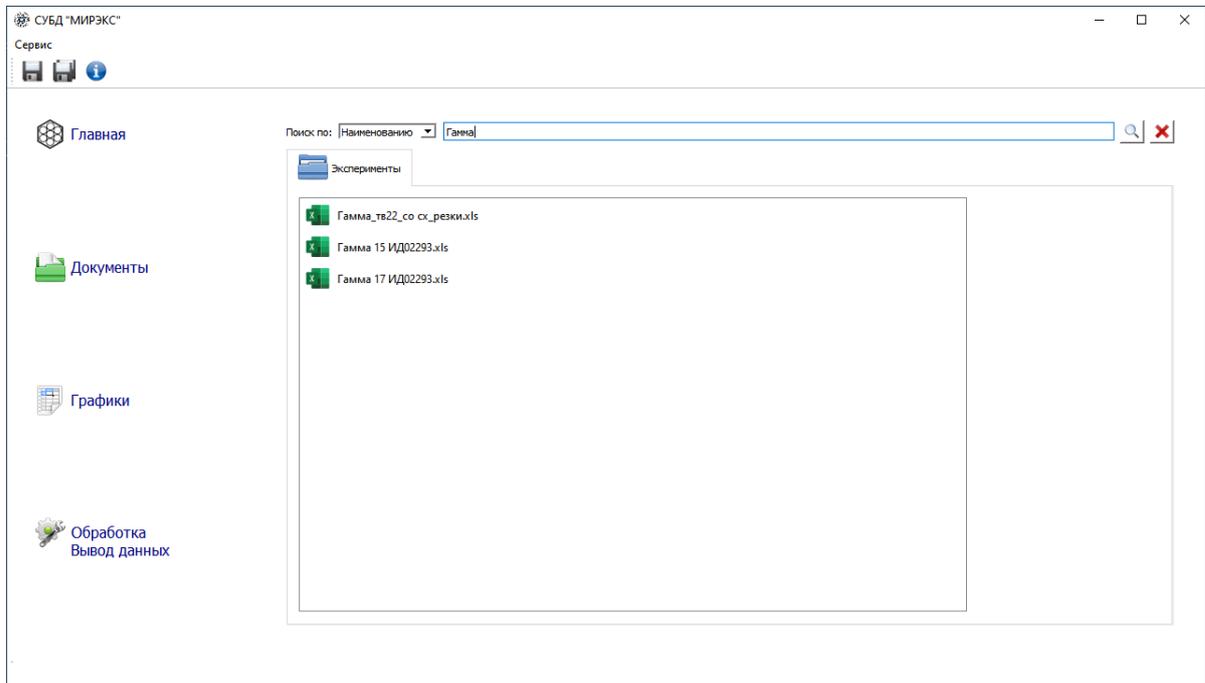
3.2.1 Вкладка «Главная»

На вкладке «Главная» реализован поиск по нескольким параметрам:

- Наименованию;
- Типу файла;
- Тэгам.

3.2.1.1 Поиск по «Наименованию»

Поиск по «Наименованию» происходит по всем именам файлов содержащихся в базе данных.

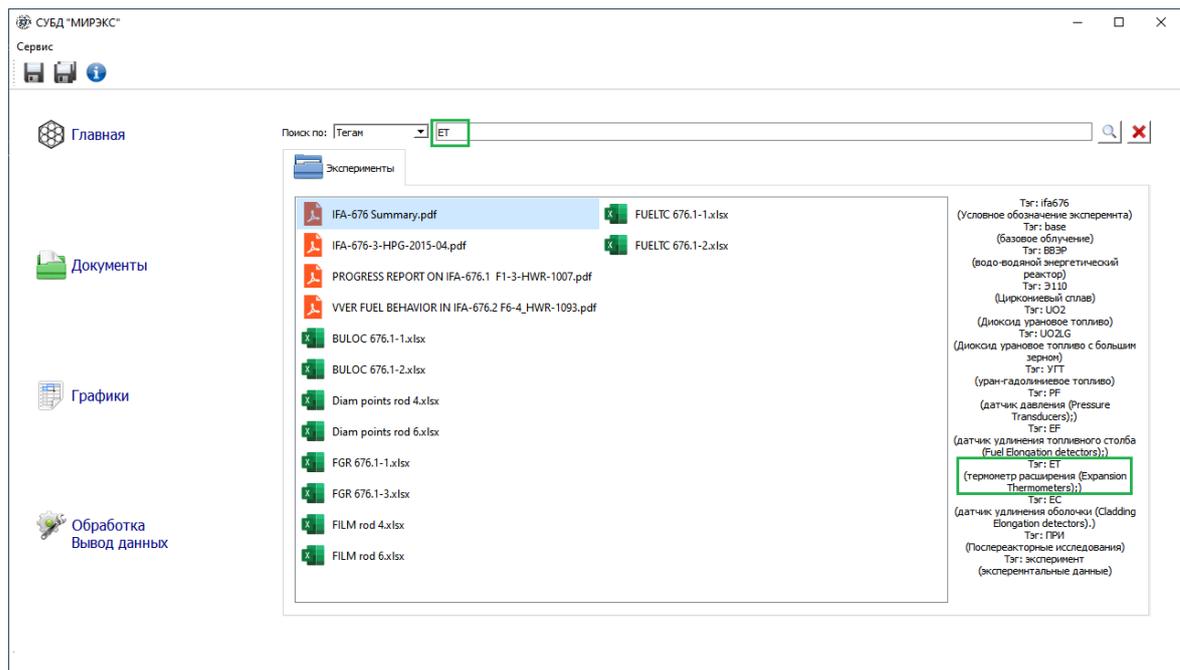


3.2.1.2 Поиск по «Типу файла»

Поиск по «Типу файла» происходит по всем файлам, содержащимся в базе данных. Для поиска можно задавать несколько типов файлов. Например, «doc txt pdf». Разделителем может быть пробел или запятая.

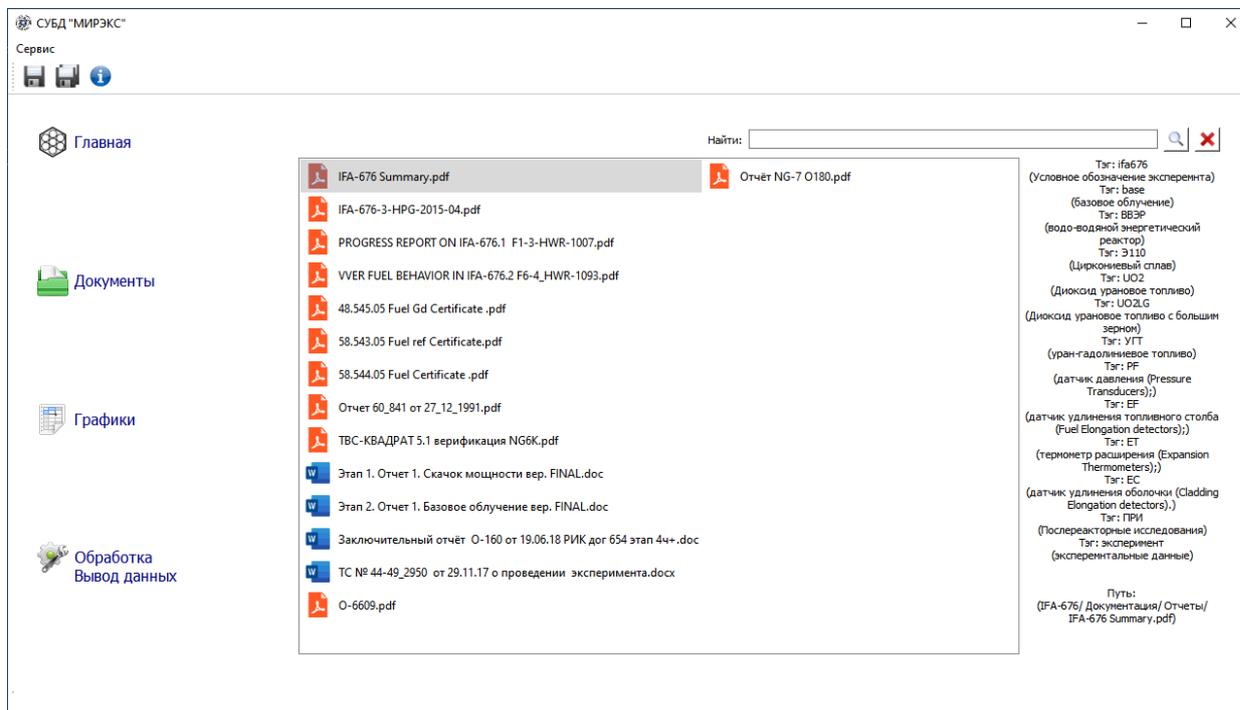
3.2.1.3 Поиск по «Тэгам»

Поиск по «Тэгам» происходит по всем файлам содержащихся в базе данных. Например, «ЕТ».



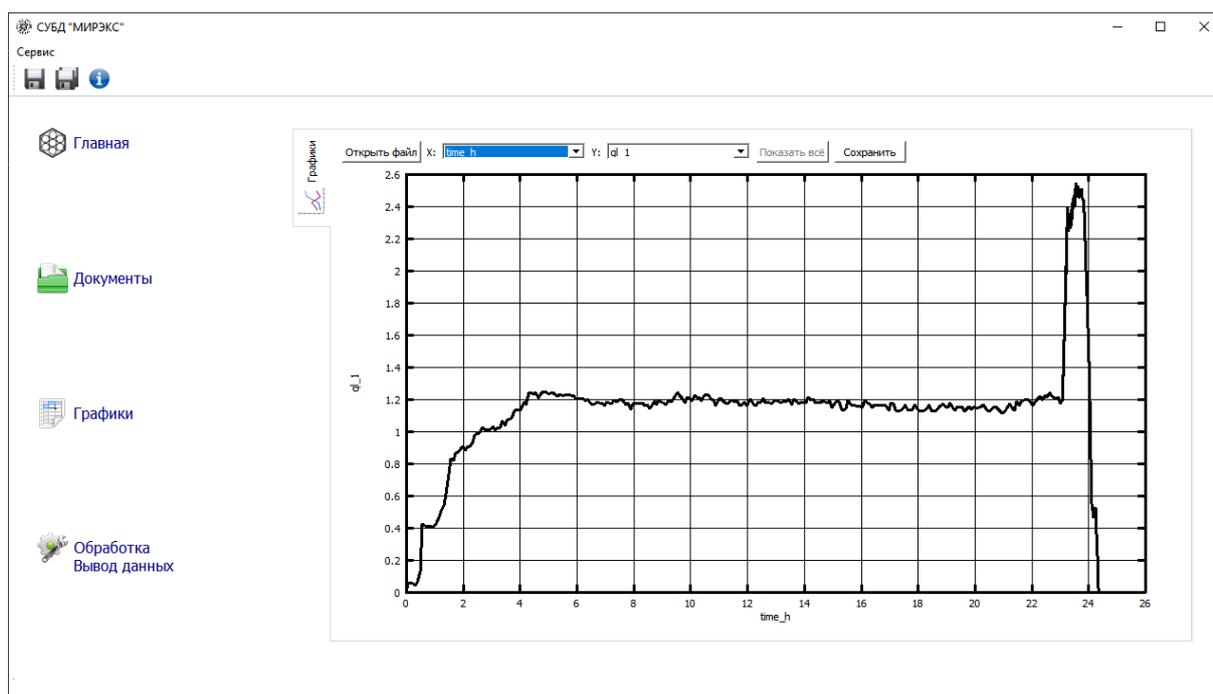
3.2.2 Вкладка «Документы»

На вкладке «Документы» можно просмотреть всю документацию, содержащуюся в базе данных. Для нахождения нужных данных можно воспользоваться строкой поиска. Поиск осуществляется по наименованию файла.



3.2.3 Вкладка «Графики»

Для построения графиков используются файлы в формате «.csv». В файле «.csv» обязательно должны присутствовать столбцы от "ql_1" до "ql_N", где "N" - максимальный номер сечения, и "time_h". В столбце "time_h" указывается отметка времени в часах, в столбцах "ql_*" - линейная мощность в Вт/см для каждого сечения в каждый момент времени.



После указания файла данных нужно выбрать столбцы, которые соответствуют осям «X» и «Y». В качестве оси «X» указывается столбец "time_h", в качестве оси «Y» любой из столбцов от "ql_1" до "ql_N".

Нажав и удерживая левую кнопку мыши можно выделить часть графика для просмотра в более крупном масштабе. Вернуться к просмотру всего графика можно при помощи кнопки «Показать всё».

После построения графика, его можно сохранить. Для этого на форме предусмотрена кнопка с названием «Сохранить».

3.2.4 Вкладка «Обработка. Вывод данных»

На вкладке «Обработка. Вывод данных» представлена возможность для обработки данных модулями:

- Конвертер: data.st3;
- Фильтр: Исключение точек;
- Фильтр: Сглаживание методом взвешенного среднего огибающих.

Файлы, с которыми работают модули обработки входят в базу данных и должны быть извлечены или подготовлены пользователем.

3.2.4.2 Конвертер: data.st3

Конвертер создаёт файл «data.st3» на основе данных, представленных в формате «.csv». В качестве разделителя столбцов в файлах «.csv» используется символ «;» (точка с запятой), в качестве разделителя дробной части в числах - символ «.» (точка).

В файле «ql.csv» обязательно должны присутствовать столбцы от «ql_1» до «ql_N», где "N" - максимальный номер сечения, и «time_h».

В файле «ql.csv» могут содержаться не обязательные столбцы:

- * average_ql - среднее значение линейной мощности в активной зоне реактора (Вт/см);
- * fn - средний поток нейтронов ($1e13/cm^2*s$);
- * pcool - давление теплоносителя ($кг/мм^2$);
- * tcin - температура теплоносителя на входе ($^{\circ}C$);
- * tcout - температура теплоносителя на выходе ($^{\circ}C$);
- * pgas - давление газа в твэле ($кг/мм^2$);
- * tclad - средняя температура оболочки твэла ($^{\circ}C$);
- * tclad_1 - tclad_N - температура оболочки твэла по сечениям ($^{\circ}C$).

Если необязательные столбцы отсутствуют в файле «ql.csv», значения для этих параметров берутся из файла «tvel.txt». Если значений в файле «tvel.txt» нет, используются значения по умолчанию.

Пример файла "ql.csv":

```
time_h;average_ql;ql_1;ql_2;ql_3;ql_4;ql_5;ql_6;ql_7
0;166.71112296612;69.67;234.61;258.25;256.57;241.49;202.93;58.72
480;166.71112296612;72.86;235.31;252.98;251.16;240.68;209.75;63.32
```

6720;166.71112296612;98.42;250.26;248.77;238.51;228.36;212.66;86.53
 11620.8;166.71112296612;126.68;225.48;207.22;205.29;210.96;231.44;129.82

В текстовом файле "tvel.txt" содержатся не зависящие от времени параметры твэла. Первая строка файла - заголовок. Остальные строки содержат несколько столбцов, разделённых пробелами. Первый столбец обозначает название параметра, второй столбец - тип значения: "n" (нормальное распределение), "u" (равномерное распределение) или "f" (фиксированное значение), третий столбец - значение параметра. Дополнительные столбцы программой не используются. Столбец с типом значения может быть пропущен, тогда строка состоит только из имени параметра и его значения.

Список параметров твэлов:	Список параметров сечений:
* react;	* rfuin;
* ngaz;	* rfuout;
* tvelg;	* densf;
* ttvel;	* poros;
* tblank;	* rofuel;
* bltop;	* roeff;
* blbot;	* grain;
* tendh;	* rclout;
* tends;	* rclin;
* cgd;	* sb;
* CGd;	* s02;
* plbot;	* seclen;
* pltop;	* ksna;
* shbot;	* ridg;
* shtop;	* flu;
* cpu;	* tlc;
* CPU;	* tle;
* steh;	* ecoef;
* hdish;	* crf;
* shldr;	* sfu;
* hchmf;	* nsol;
* angch;	* konc;
* pelh;	* ifil;
* ctime;	* lvl1;
* lippm;	* rao;
* ph300;	* rat;
* fl_lmb;	* crel;
* fl_alp;	* bet;
* fl_swl;	* bin1;
* cl_lmb;	* bin2;
* cl_alp;	* bin3;
* cl_yng;	* bin4;

* cl_cor;	* bin5;
* cl_grw;	* hint1;
* cl_crp;	* hint2;
* gs_lmb;	* hint3;
* gs_rls1;	* hint4;
* gs_rls3;	* hint5.
* ox_lmb;	
* flswl;	
* clgr1;	
* clgr2;	
* clgr3;	
* flcrp;	
* pl_t;	
* pl_d;	
* pl_ang;	
* pl_scl;	
* fl_swz;	
* txtres;	
* binres;	
* volumes;	
* geometr;	
* superv;	
* ccheck;	
* grswell;	
* turnoff;	
* kzql;	
* gs_prs;	
* fuel;	
* clad;	
* ktclad.	

Пример файла «tvel.txt»:

```

name      law      avg      sigma
CGd              0.0
ttvel              11
tvelg              1
tblank          0
bltop           0
blbot           0
clad            e110
rclout          n      4.55
rclin           n      3.865
rfuout          n      3.8

```

```

rfuin      f      0.675
pelh      f      10.5
pgas      n      0.215
seclen    f      61.33

```

В файле "sections.csv" задаются параметры, не изменяющиеся во времени, но отличающиеся для разных сечений. В файле могут содержаться столбцы из списка параметров сечений, а количество строк должно соответствовать количеству сечений в файле "ql.csv". Если столбец отсутствует в файле "sections.csv", для всех сечений используется значение из файла "tvel.txt", если значения нет в файле "tvel.txt", используется значение по умолчанию.

Пример файла "sections.csv":

```

seclen;sfu
61.33;1.0
61.33;1.0
61.33;1.0
61.33;1.0
61.33;1.0
61.33;1.0
61.33;1.0

```

Таблицы значений для параметров "time_ xe_kr"/"xe_kr" ("tgas"/"vgas"), "timebor"/"h3bo3", "sw_bu"/"sw_tmp"/"sw_ss"/"sw_sx" задаются в отдельных ".csv" файлах.

Пример файла "bor.csv":

```

timebor;h3bo3
0.00000;1580.00
1.00000;1580.00

```

Пример файла "sw.csv":

```

sw_bu;sw_tmp;sw_ss;sw_sx
40.0000;1250.00;1800.00;200.000
48.0000;1250.00;1800.00;200.000
50.0000;950.000;7000.00;100.000
60.0000;950.000;7000.00;100.000
65.0000;750.000;2000.00;100.000
85.0000;750.000;2000.00;100.000

```

Пример файла "xe_kr.csv":

```

time_xe_kr;xe_kr
0.00000;0.01000
7000.00;0.02000
14000.0;0.04000
21000.0;0.08000
28000.0;0.12000
100000.;0.25000

```

3.2.4.1 Фильтр: Исключение точек

Фильтр «Исключение точек» уменьшает количество точек в файле данных, представленных

в формате ".csv". В качестве разделителя столбцов в файлах ".csv" используется символ ";" (точка с запятой), в качестве разделителя дробной части в числах -

символ "." (точка).

Обязательными параметрами для работы программы являются имя файла с данными линейной мощности ("ql.csv") и имя выходного файла ("short.csv").

В файле "ql.csv" обязательно должны присутствовать столбцы от "ql_1" до "ql_N", где "N" - максимальный номер сечения, и "time_h". В столбце "time_h" указывается отметка времени в часах, в столбцах "ql_*" - линейная мощность в Вт/см для каждого сечения в каждый момент времени.

Кроме обязательных столбцов в файле "ql.csv" могут быть и другие столбцы, их значения не влияют на выбор точек.

В выходном файле сохраняются наиболее удалённые друг от друга точки (по мощности и по времени), близко расположенные точки отбрасываются.

Пример файла "ql.csv":

```
time_h;average_ql;ql_1;ql_2;ql_3;ql_4;ql_5;ql_6;ql_7
0;166.71112296612;69.67;234.61;258.25;256.57;241.49;202.93;58.72
480;166.71112296612;72.86;235.31;252.98;251.16;240.68;209.75;63.32
6720;166.71112296612;98.42;250.26;248.77;238.51;228.36;212.66;86.53
11620.8;166.71112296612;126.68;225.48;207.22;205.29;210.96;231.44;129.82
```

3.2.4.3 Фильтр: Сглаживание методом взвешенного среднего огибающих

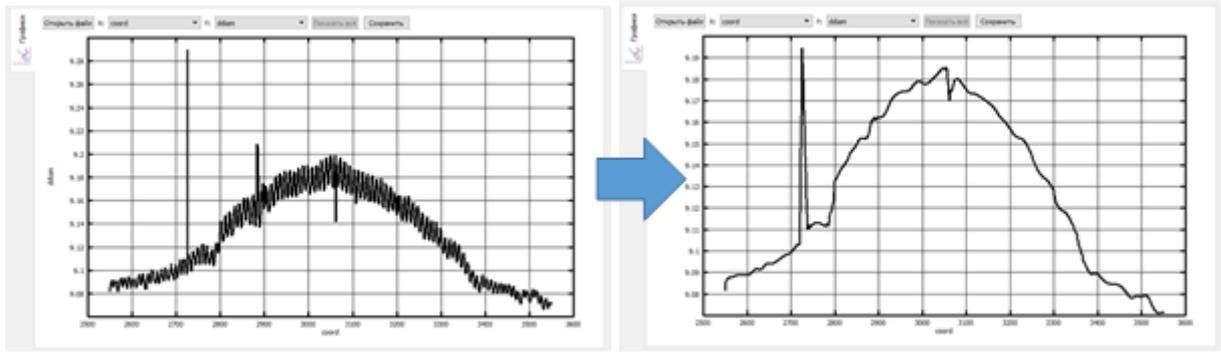
Фильтр выполняет сглаживание функции, заданной в файле в формате «.csv». методом взвешенного среднего огибающих. Во входном файле должно быть не менее двух столбцов значений. В качестве разделителя столбцов в файлах ".csv" используется символ ";" (точка с запятой), в качестве разделителя дробной части в числах - символ "." (точка).

Пример файла входного файла для сглаживания

```
coord;ddiam
2550;9.0819
2551;9.0854
2552;9.0880
2553;9.0879
2554;9.0901
2555;9.0915
2556;9.0896
2557;9.0867
2558;9.0851
2559;9.0850
2560;9.0869
2561;9.0891
2562;9.0912
2563;9.0893
```

При настройке модуля необходимо указать какие данные соответствуют координатам по x и y.

Визуализации результатов обработки фильтром:



3.3 Работа с файлами

Для извлечения из базы данных и открытия файла можно щелкнуть два раза левой клавишей мышки или вызвать контекстное меню нажатием правой клавиши мыши на выбранном файле и выбрать пункт меню «Открыть».

Сохранить файл из базы данных можно нажав иконку  (Сохранить) на панели.

Для извлечения данных, предназначенных для расчетных модулей, на панели предусмотрена кнопка  (Сохранить со связями), при нажатии на которую сохраняется выбранный файл и связанные с ним файлы, если эта связь предусмотрена в базе данных.