

Руководство пользователя РОМ 2.0

Программное средство РОМ 2.0 разработано для решения задач обоснования безопасности при выбросах радиоактивных веществ в атмосферу, особенностью которых является построение огибающих возможных последствий выбросов для наблюдаемых в регионе расположения объекта метеорологических условий с учетом неопределенности в оценках построения вертикального профиля пограничного слоя атмосферы.

ПС РОМ 2.0 состоит из следующих модулей:

- модуль подготовки метеополей на основе данных метеорологического мониторинга;
- модуль проведения вариантных расчетов атмосферного переноса и осаждения групп нуклидов;
- модуль расчета эффективной высоты выброса;
- модуль расчета доз облучения населения по результатам вариантных расчетов для разовых выбросов;
- модуль расчета доз облучения населения по результатам вариантных расчетов для штатных выбросов;
- модуль статистической обработки вариантных расчетов;
- модуль для подготовки карт с индексом листовой поверхности;

1 Модуль подготовки метеополей на основе данных метеорологического мониторинга

Модуль подготовки многолетних метеополей на основе данных метеорологического мониторинга предназначен для построения метеорологических полей на основе данных одной или нескольких станций метеорологического мониторинга в рамках теории подобия пограничного слоя.

Для подготовки метеополей с помощью командной строки необходимо запустить *met_pga.exe* из папки расположения модуля.

Для просмотра файла помощи введите команду *./met_pga.exe -h* (рисунок 1).

```
[tkc@master bin]$ ./met_pga.exe -h
Usage: ./met_pga.exe [options] cfgFilePath

Options:
  --np, --numThreads <numThreadsOption>  number of threads for omp
  --verbose                                  Verbose mode. Prints out more
                                              information.
  --writeDefaultCfg                          Write the default configuration files
                                              to the specified file
  --writeDefaultXml                          Write the default xml files to the
                                              folder specifeid in cfg file
  --pathToOverridedXml <path>              Path to XML file with overrided output
                                              grid attributes
  -h, --help                                  Displays help on commandline options.
  --help-all                                Displays help including Qt specific
                                              options.
  -v, --version                              Displays version information.

Arguments:
  cfgFilePath                                The path to configure file where input
                                              file is located.
```

Рисунок 1

Команда *--writeDefaultCfg* позволяет создать пример входного файла. Для создания примера входного файла введите команду *--writeDefaultCfg* и укажите путь и название к создаваемому файлу, например (рисунок 2):

./met_pga.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/METPGA/metpga.cfg

```
[tkc@master bin]$ ./met_pga.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/METPGA/metpga.cfg
23.10.2023 11:01:20.858 4 INFO      0x7f258c856800 ERCARD ADT code
23.10.2023 11:01:20.874 4 INFO      0x7f258c856800 Version 2.0.91
23.10.2023 11:01:20.874 4 INFO      0x7f258c856800 Organization name NUCLEAR SAFETY INSTITUTE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
23.10.2023 11:01:20.874 4 INFO      0x7f258c856800 initialize openmp
23.10.2023 11:01:20.911 4 INFO      0x7f258c856800 threads count: 72
4 INFO      0x7f258c856800 Completed successfully
```

Рисунок 2

В созданном файле необходимо указать:

- путь к файлу с данными метеорологического мониторинга (рисунок 3);

```
;----Full or relative to CFG path to meteo file in XML format=>  
meteoInpFilePath=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/METPGA/metpga.xml
```

Рисунок 3

- путь к файлу с картами землепользования (рисунок 4);

```
;----Full or relative to CFG path to land-use categories file path  
LUCFilePath=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/LUC/TestLanduse.nc
```

```
;----Использовать файл с типами подстилающей поверхности для построения карты шероховатости =>  
useLUC=true
```

Рисунок 4

- путь к файлу с индексом листовой поверхности (рисунок 5);

```
;----Full por relative to CFG ath to list-area-index file (with discreteness by months) in NetCDF format =>  
LAIFilePath=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/LAI/01_12_TestLanduse.nc  
[outputFile]
```

Рисунок 5

- путь к файлу с картограммой распределения высот (рисунок 6);

```
;----Full or relative to CFG path to terrain topography file in NetCDF format =>  
TopoFilePath=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/TOPO/TestTOPO.nc
```

Рисунок 6

– указать область, для которой необходимо сконвертировать метеорологические данные можно двумя способами:

- 1) ввести координаты рассчитываемой области;
- 2) указать координаты центра и размеры рассчитываемой области в м.

```

;----Расчетная область задаётся одним из 2-х способов =>
;----вариант 1 – географические координаты левого нижнего и правого верхнего углов=>
lonMin=38.9769
lonMax=39.439362
latMin=51.1331
latMax=51.4334
;----вариант 2 – географические координаты центра, длина и ширина области в метрах=>
;longCenter=39.200
;latCenter=51.200
;----Размер области, начиная от центра, м =>
;sizeLat=20000
;sizeLon=20000

```

Рисунок 7

- время начала и окончания интересующего временного периода (рисунок 8);

```

-Время начала расчета (возможность обрезать без изменения инпутника), дата в формате "yyyy-MM-dd hh:mm:ss" (по
StartFromEp=2021-01-01 01:00:00
-Время окончания расчета (возможность обрезать без изменения инпутника), дата в формате "yyyy-MM-dd hh:mm:ss"
FinishFromEp=2021-01-03 23:00:00

```

Рисунок 8

- путь к выходным файлам (рисунок 9)

```
ToResultsFolder=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/METPGA/output
```

Рисунок 9

Запустите модуль *met_pga.exe* с указанием пути к файлу входных данных, например:

```
./met_pga.exe /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/METPGA/metpga.cfg
```

```

[tkc@master bin]$ ./met_pga.exe /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/METPGA/metpga.cfg
23.10.2023 12:19:27.703 4 INFO      0x7f5db67bc800 ERCARD ADT code
23.10.2023 12:19:27.703 4 INFO      0x7f5db67bc800 Version 2.0.91
23.10.2023 12:19:27.703 4 INFO      0x7f5db67bc800 Organization name NUCLEAR SAFETY INSTITUTE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
23.10.2023 12:19:27.703 4 INFO      0x7f5db67bc800 initialize openmp
23.10.2023 12:19:27.707 4 INFO      0x7f5db67bc800 threads count: 72
4 INFO      0x7f5db67bc800 Completed successfully
[tkc@master bin]$

```

Рисунок 10

Результатом работы модуля подготовки метеополей будет файл с диапазоном времени в названии, например *2021-01-01-01.nc*

2 Модуль подготовки карт с индексом листовой поверхности

Для подготовки карт с листовым индексом поверхности с помощью командной строки необходимо запустить *srf_convert_LAI.exe* из папки расположения модуля.

Для просмотра файла помощи введите команду *./srf_convert_LAI.exe -h* (рисунок 11).

```
[tkc@master bin]$ ./srf_convert_LAI.exe -h
Usage: ./srf_convert_LAI.exe [options] configFilePath
Surface converter (LUC, LAI, TOPO, SOIL -> nc)

Options:
  -h, --help           Displays help on commandline options.
  --help-all          Displays help including Qt specific options.
  -v, --version        Displays version information.
  --cfgExample         Write example ini-file at configFilePath
```

Рисунок 11

Исходные данные для запуска скрипта содержатся в конфигурационном файле. Команда *--cfgExample* позволяет создать пример входного файла. Для создания входного файла введите команду *--cfgExample* и укажите путь и название к создаваемому файлу, например (рисунок 12):

```
./srf_convert_LAI.exe --cfgExample /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/LAI/LAI.cfg
```

```
[tkc@master bin]$ ./srf_convert_LUC.exe --cfgExample /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/LAI/LAI.cfg
"Example config file was created. Path: /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/LAI/LAI.cfg"
```

Рисунок 12

Откройте созданный файл и введите координаты рассчитываемой области (рисунок 13) и укажите путь к базе с информацией о листовом индексе поверхности (рисунок 14).

```
lonMin=38.976900
lonMax=39.439362
latMin=51.133100
latMax=51.433400
```

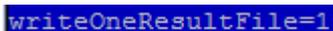
Рисунок 13

```
; Путь к источнику данных, конкретному файлу.
pathToDataSource="/home/tkc/PROGRAMS/release/surface/LAI_DATA/"
```

Рисунок 14

- lonMin – минимальная долгота;
- lonMax – максимальная долгота;
- latMin – минимальная широта;
- latMax – максимальная широта.

Данные по всем месяцам следует записать в один файл, для этого следует установить индекс 1 напротив команды WriteOneResultFile (рисунок 15)

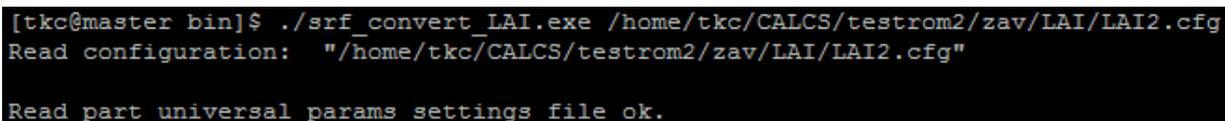


```
writeOneResultFile=1
```

Рисунок 15

Запустите модуль *srf_convert_LAI.exe* с указанием пути к файлу исходных данных, например (рисунок):

```
./srf_convert_LAI.exe /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/LAI/LAI2.cfg
```



```
[tkc@master bin]$ ./srf_convert_LAI.exe /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/LAI/LAI2.cfg
Read configuration: "/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/LAI/LAI2.cfg"
Read part universal params settings file ok.
```

Рисунок 16

Результатом работы модуля будет файл под названиями: *01_12_TestLanduse.nc*

3 Модуль расчета осаднения групп нуклидов

Для расчета осаднения групп радионуклидов с помощью командной строки необходимо запустить *transp_dep.exe* из папки расположения модуля.

Для просмотра файла помощи введите команду *./transp_dep.exe -h* (рисунок 17).

```
[tkc@master bin]$ ./transp_dep.exe -h
Usage: ./transp_dep.exe [options] cfgFilePath

Options:
  --np, --numThreads <numThreadsOption>  number of threads for omp
  --md                                       read only vx and precInt fields to
                                             construct depositions (for fast
                                             calculations of integral props)
  --verbose                                  Verbose mode. Prints out more
                                             information.
  --writeDefaultCfg <path>                 Write the default configuration files
                                             to the specified file
  -h, --help                                Displays help on commandline options.
  --help-all                               Displays help including Qt specific
                                             options.
  -v, --version                             Displays version information.

Arguments:
  cfgFilePath                               The path to configure file where input
                                             file is located.
```

Рисунок 17

Исходные данные для запуска модуля содержатся в конфигурационном файле. Команда `--writeDefaultCfg` позволяет создать пример. Для создания входного файла введите команду `--writeDefaultCfg` и укажите путь и название к создаваемому файлу, например:

```
./transp_dep.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DEPOS/dep.cfg
```

```
[tkc@master bin]$ ./transp_dep.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DEPOS/dep.cfg
27.09.2023 13:34:32.624 4 INFO      0x7f37b432c800 transp_dep.exe
27.09.2023 13:34:32.625 4 INFO      0x7f37b432c800 Version 2.0.140
27.09.2023 13:34:32.625 4 INFO      0x7f37b432c800 Organization name NUCLEAR SAFETY INSTITUTE OF THE RUSSIAN
ACADEMY OF SCIENCES
27.09.2023 13:34:32.625 4 INFO      0x7f37b432c800 initialize openmp
27.09.2023 13:34:32.637 4 INFO      0x7f37b432c800 threads count: 72
4 INFO      0x7f37b432c800 Completed successfully
```

Рисунок 18

Откройте созданный файл и введите следующие данные:

- путь к файлу с метеорологией (рисунок 19);

```
;----Full or relative to CFG path to meteo file in XML format=>
meteoInpFilePath=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/METEO/output/domain1_2021010100/2021-01-01-00.nc
```

Рисунок 19

- путь к файлу с картами землепользования (рисунок 20);

```
;----Full or relative to CFG path to land-use categories file path
LUCFilePath=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/LUC/TestLanduse.nc
```

Рисунок 20

- путь к файлу с индексом листовой поверхности (рисунок 21);

```
;----Full por relative to CFG ath to list-area-index file (with discreteness by months)  
LAIFilePath=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/LAI/01_12_TestLanduse.nc
```

Рисунок 21

- путь к выходным файлам (куда сохранить файлы с осадениями (рисунок 22))

```
[output]  
pathToResultsFolder=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DEPOS
```

Рисунок 22

Запустите модуль *transp_dep.exe* с указанием пути к файлу входных данных, например (рисунок 23):

```
./transp_dep.exe --md /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DEPOS/dep.cfg
```

```
[tkc@master bin]$ ./transp_dep.exe --md /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DEPOS/dep1.cfg  
10.10.2023 14:05:44.112 4 INFO      0x7f35473bd800 transp_dep.exe  
10.10.2023 14:05:44.112 4 INFO      0x7f35473bd800 Version 2.0.143
```

Рисунок 23

Результатом работы модуля будет файл с осадениями, например *D2021-01-01-00.nc*

4 Модуль расчета эффективной высоты выброса

Для расчета эффективной высоты выброса с помощью командной строки необходимо запустить *transp_eff_h.exe* из папки расположения модуля.

Для просмотра файла помощи введите команду *./transp_eff_h.exe -h* (рисунок 24).

```
[tkc@master bin]$ ./transp_eff_h.exe -h
Usage: ./transp_eff_h.exe [options] cfgFilePath

Options:
  --np, --numThreads <numThreadsOption>  number of threads for omp
  --verbose                                Verbose mode. Prints out more
                                           information.
  --writeDefaultCfg <path>                Write the default configuration files
                                           to the specified file
  -h, --help                               Displays help on commandline options.
  --help-all                              Displays help including Qt specific
                                           options.
  -v, --version                             Displays version information.

Arguments:
  cfgFilePath                               The path to configure file where input
                                           file is located.
```

Рисунок 24

Исходные данные для запуска скрипта содержатся в конфигурационном файле. Команда `--writeDefaultCfg` позволяет создать пример. Для создания входного файла введите команду `--writeDefaultCfg` и укажите путь и название к создаваемому файлу, например (рисунок 25):

```
./transp_eff_h.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/EFFH/effh.cfg
```

```
[tkc@master bin]$ ./transp_eff_h.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/EFFH/effh.cfg
12.10.2023 11:01:04.007 4 INFO      0x7f65de3f1800 transp_eff_h.exe
12.10.2023 11:01:04.009 4 INFO      0x7f65de3f1800 Version 2.0.117
12.10.2023 11:01:04.010 4 INFO      0x7f65de3f1800 Organization name NUCLEAR SAFETY INSTITUTE OF THE
12.10.2023 11:01:04.010 4 INFO      0x7f65de3f1800 initialize openmp
12.10.2023 11:01:04.026 4 INFO      0x7f65de3f1800 threads count: 72
4 INFO      0x7f65de3f1800 Completed successfully
```

Рисунок 25

Откройте созданный файл и введите следующие данные:

- путь к файлу с метеорологией (рисунок 26);

```
;-----Full or relative to CFG path to meteo file in XML format=>
meteoInpFilePath=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/METEO/output/domain1_2021010100/2021-01-01-00.nc
```

Рисунок 26

- координаты источника выброса (рисунок 27);

```
lon=39.2500
lat=51.200
```

Рисунок 27

- геометрическую высоту, скорость истечения, диаметр трубы (рисунок 28);

```
;---Информация об источнике: долгота, широта, высота(м), температура(К), скорость истечения (м/с), диаметр трубы (м)
lon=39.2500
lat=51.200
alt=40
T=300
wz=9.5
stackDiameter=2
```

Рисунок 28

Запустите модуль *transp_eff_h.exe* с указанием пути к файлу входных данных, например (рисунок 29):

```
./transp_eff_h.exe /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/EFFH/effh.cfg
```

```
[tkc@master bin]$ ./transp_eff_h.exe /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/EFFH/effh.cfg
20.10.2023 15:55:07.040 4 INFO      0x7f54280d3800 transp_eff_h.exe
20.10.2023 15:55:07.040 4 INFO      0x7f54280d3800 Version 2.0.117
```

Рисунок 29

5 Модуль проведения вариантных расчетов атмосферного переноса

Для запуска многовариантного расчета с помощью командной строки необходимо запустить модуль *variant.exe* из папки расположения модуля.

Для просмотра файла помощи введите команду *./variant.exe -h* (рисунок 30).

```
[tkc@master bin]$ ./variant.exe -h
Usage: ./variant.exe [options] cfgFilePath

Options:
  --dbType <dbTypeOption>      The input type: [ARG=sqlite, bynary,
                                crbynary].
  --dbPath <dbPathOption>      The output type: [ARG=path to dir where
                                DBs are located].
  --createDBF                   Create binary file with database (usage
                                of sqlite database within NFS filesystems
                                is deprecated, so this is workaround for
                                this issue, after creation --bynary or
                                --crbynare option could be used)
  --verbose                     Verbose mode. Prints out more
                                information.
  --writeDefaultCfg <writeDefaultCfg> Write the default configuration files to
                                the specified path
  -h, --help                   Displays help on commandline options.
  --help-all                   Displays help including Qt specific
                                options.
  -v, --version                 Displays version information.

Arguments:
  cfgFilePath                   The path to configure file where input
                                file is located.
```

Рисунок 30

Исходные данные для запуска модуля содержатся в конфигурационном файле. Команда `--writeDefaultCfg` позволяет создать пример. Для создания входного файла введите команду `--writeDefaultCfg` и укажите путь и название к создаваемому файлу, например:

```
./variant.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/VARIANT/variant.cfg
```

```
[tkc@master bin]$ ./variant.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/VARIANT/variant.cfg
29.09.2023 12:53:46.059 4 INFO      0x7f7ae691a800 ULogs initied for rank = 0 from 1 threads
4 INFO      0x7f7ae691a800 Completed successfully
```

Рисунок 31

Откройте созданный файл и введите следующие данные:

- путь к файлу с метеорологией (рисунок 32);

```
;----Full or relative to CFG path to meteo file in nc format=>
meteoFilePath/1/d1=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/METEO/output/domain1_2021010100/2021-01-01-00.nc
meteoFilePath/size=1
```

Рисунок 32

- путь к файлу с осадениями (рисунок 33);

```
;----Full or relative to CFG path to deposition file in nc format=>  
depositionFilePath/1/path=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DEPOS/D2021-01-01-00.nc  
depositionFilePath/size=1
```

Рисунок 33

- координаты источника выброса (рисунок 34);

```
;----Source position=>  
lon=39.200  
lat=51.200
```

Рисунок 34

- высоту выброса (рисунок 35);

```
baseReleaseHeight=40
```

Рисунок 35

- координаты рассматриваемой области (рисунок 36);

```
latMin=51.1331  
latMax=51.4334  
lonMin=38.9769  
lonMax=39.439362
```

Рисунок 36

- координаты области результатов (рисунок 37);

```
latMinRes=51.1331  
latMaxRes=51.4334  
lonMinRes=38.9769  
lonMaxRes=39.439362
```

Рисунок 37

- количество расчетных ячеек по долготе и широте (рисунок 38);

```
countLon=100  
countLat=100
```

Рисунок 38

- время начала и окончания интересующего временного периода (рисунок 39);

```
startDate=2021-01-01 12:53:46
finishDate=2021-01-02 12:53:46
```

Рисунок 39

В режиме многовариантного расчета POM 2.0 проводит серию расчетов со сдвигом по времени. Из-за большого количества вариантов длительность расчета занимает продолжительное время. Рекомендуется запускать многовариантный расчет в режиме параллельных расчетов. Для этого запустите модуль *variant.exe* с указанием пути к файлу входных данных вместе с командой `-n 5` (расчет на 5 ядрах), например (рисунок 40);

```
mpirun -n 5 /home/tkc/PROGRAMS/release/RandN_201_build/bin/variant.exe --
dpType=binary /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/VARIANT/variant.cfg
```

```
[tkc@master bin]$ mpirun -n 5 /home/tkc/PROGRAMS/release/RandN_201_build/bin/variant.exe --dbType=bynary /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/VARIANT/variant.cfg
10.10.2023 14:11:06.517 4 INFO      0x7f0199049800 ULogs inited for rank = 0 from 5 threads
10.10.2023 14:11:06.517 4 INFO      0x7f4543c01800 ULogs inited for rank = 1 from 5 threads
```

Рисунок 40

Результатом работы модуля будет файл *2021-01-01-12.nc* в папке *results* (рисунок 41)

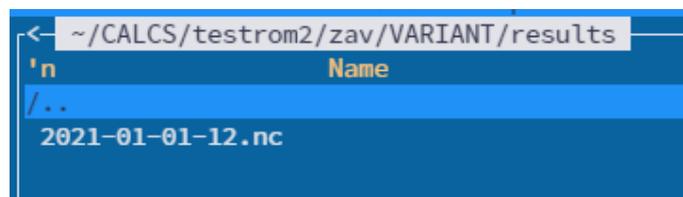


Рисунок 41

6 Модуль расчета доз облучения населения по результатам вариантных расчетов для разовых выбросов

Для расчета доз облучения при кратковременном выбросе с помощью командной строки необходимо запустить *dos_acc.exe* из папки расположения модуля.

Для просмотра файла помощи введите команду `./dos_acc.exe -h` (рисунок 42).

```
[tkc@master bin]$ ./dose_acc.exe -h
Argument 'cfgFile' missing.

Usage: ./dose_acc.exe [options] cfgFilePath

Options:
  --dbType <dbTypeOption>          The input type: [ARG=sqlite,
                                     crsqlite, bynary, crbynary, xml].
  --dbPath <dbPathOption>          The output type: [ARG=path to der
                                     where DBs are located].
  --createDBF <dbCreateDBFOption>  Create binary file with database
                                     (usage of sqlite database within
                                     NFS filesystems is deprecated, so
                                     this is workaround for this issue,
                                     after creation --bynary or
                                     --crbynare option could be used)
  --skipXMLCheck <skipPartedXMLCheckOption> Ckip inconsistance between info in
                                     cfg file for parts and input xmls
                                     for parts. info from cfg will be
                                     used
  --writeDefaultCfg <path>         Write the default configuration
                                     files to the specified file
  --cfgType                          Type of input config file:
```

Рисунок 42

Исходные данные для запуска модуля содержатся в конфигурационном файле. Команда `--writeDefaultCfg` позволяет создать его пример. Для создания входного файла введите команду `--writeDefaultCfg` и укажите путь и название к создаваемому файлу, например:

```
./dose_acc.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSEACC/doseacc.cfg
```

```
[tkc@master bin]$ ./dose_acc.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSEACC/doseacc.cfg
10.10.2023 15:12:49.809 4 INFO 0x7bfd209fb80 ERCARD ADT code
10.10.2023 15:12:49.809 4 INFO 0x7bfd209fb80 Version
10.10.2023 15:12:49.809 4 INFO 0x7bfd209fb80 Organization name NUCLEAR SAFETY INSTITUTE OF THE RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES
10.10.2023 15:12:49.819 4 INFO 0x7bfd209fb80 threads count: 72
10.10.2023 15:12:49.819 4 INFO 0x7bfd209fb80 Writing default config file...
```

Рисунок 43

Откройте созданный файл и введите следующие данные:

- путь к папке результатов (рисунок 44);

```
;----Full or relative to CFG path to results folder=>
pathToResultsFolder=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSEACC/results
```

Рисунок 44

- путь к файлу с радионуклидным составом выброса (рисунок 45);

```
;----Full or relative to CFG path to scenario xml file=>
pathToScenarioXML=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSEACC/scen_Test.xml
pdvScenario=false
```

Рисунок 45

- путь к файлу с параметрами трассировки (файл parts1.cfg создается в той же папке, что и doseacc.cfg (рисунок 46));

```
[parts]
pathToCFGWithHeights/1/path_1=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSEACC/parts1.cfg
pathToCFGWithHeights/size=1
```

Рисунок 46

- время начала и окончания интересующего временного периода (как в разделе многовариантный расчет (рисунок 47));

```
startDate=2021-01-01 12:53:46
finishDate=2021-01-02 12:53:46
```

Рисунок 47

- набор рассчитываемых целевых функций (рисунок 48).

```
[functions]
PSA2=true
IAEA2013=false
MT2012=false
RB094=false
```

Рисунок 48

Для задания координат источника выброса, высоты и радионуклидного состава необходимо отредактировать файл с источником, например *scen_Test.xml*.

6.1 Источник выброса

В строке *time start* указываем время начала аварии, например 2021-01-01 12:53:46, далее указываем координаты источника выброса (рисунок 49).

```

<source>
  <!--Характеристики источника выброса-->
  <timeStart>2021-01-01 12:53:46</timeStart>
  <!--Время начала в UTC-->
  <longitude>39.200</longitude>
  <!--Долгота в WGS-84-->
  <latitude>51.200</latitude>
  <!--Широта в WGS-84-->
  <cloudH>0</cloudH>
  <!--Начальная высота облака, м-->
  <cloudR>0</cloudR>
  <!--Начальный радиус облака, м-->

```

Рисунок 49

В блоке sourcePhases задается информация о (рисунок 50):

- кол-ве фаз выброса (строка sourcePhaseName);
- время начала фазы (строка sourcePhaseStart), относительно начала аварии, с;
- длительность фазы (строка sourcePhaseDuration), с;
- высота выброса (строка effectiveHeigth), м;
- радионуклидный состав и активности, Бк (блок nuclides).

```

<sourcePhases>^M
<-----><sourcePhase>^M
<-----><-----><sourcePhaseName>Phase 1</sourcePhaseName>^M
<-----><-----><sourcePhaseStart>0</sourcePhaseStart>^M
<-----><-----><sourcePhaseDuration>3600</sourcePhaseDuration>^M
<-----><-----><effectiveHeigth>40</effectiveHeigth>^M
<-----><-----><cloudH>0</cloudH>^M
<-----><-----><cloudR>0</cloudR>^M
<-----><-----><nuclideGroups>^M
<-----><-----><-----><nuclideGroup>^M
<-----><-----><-----><-----><nuclGroupId>0</nuclGroupId>^M
<-----><-----><-----><-----><nuclGroupName>Iodine organic</nuclGroupName>^M
<-----><-----><-----><-----><nuclides>^M
<-----><-----><-----><-----><-----><activity isotop="I-129" phchForm="methyl iodide">17.55</activity>^M
<-----><-----><-----><-----><-----><activity isotop="I-131" phchForm="methyl iodide">543000000.0</activity>^M
<-----><-----><-----><-----><-----><activity isotop="I-132" phchForm="methyl iodide">744000000.0</activity>^M
<-----><-----><-----><-----><-----><activity isotop="I-133" phchForm="methyl iodide">1099500000.0</activity>^M
<-----><-----><-----><-----><-----><activity isotop="I-134" phchForm="methyl iodide">961500000.0</activity>^M
<-----><-----><-----><-----><-----><activity isotop="I-135" phchForm="methyl iodide">984000000.0</activity>^M

```

Рисунок 50

6.2 Файл трассировки

В файле с параметрами трассировки (файл parts1.cfg) необходимо указать (рисунок 51):

- высоту выброса (строка height), м;
- координаты источника выброса (как в файле с источником).

```
[parts_init]
height=40
sourceLongitude=39.200
sourceLatitude=51.200
```

Рисунок 51

- путь к файлу результатов модуля многовариантных расчетов (рисунок 52);

```
[parts_results]
dispersionResults=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/VARIANT/results
```

Рисунок 52

Запустите модуль *dos_acc.exe* с указанием пути к файлу входных данных, например (рисунок 53):

```
./dos_acc.exe /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSEACC/doseacc.cfg
```

```
[tkc@master bin]$ ./dose_acc.exe /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSEACC/doseacc.cfg
11.10.2023 13:15:27.525 4 INFO 0x7f6dcaad7b80 ERCARD ADT code
11.10.2023 13:15:27.525 4 INFO 0x7f6dcaad7b80 Version
11.10.2023 13:15:27.525 4 INFO 0x7f6dcaad7b80 Organization name NUCLEAR SAFETY
11.10.2023 13:15:27.570 4 INFO 0x7f6dcaad7b80 threads count: 72
11.10.2023 13:15:27.570 4 INFO 0x7f6dcaad7b80 loading database...
```

Рисунок 53

Результатом работы модуля будут файлы с дозовыми нагрузками со сдвигом по времени в папке *results* (рисунок 54)

```
./..
H2021-01-01-13-00.nc
H2021-01-01-15-00.nc
H2021-01-01-17-00.nc
H2021-01-01-19-00.nc
H2021-01-01-21-00.nc
H2021-01-01-23-00.nc
H2021-01-02-01-00.nc
H2021-01-02-03-00.nc
H2021-01-02-05-00.nc
H2021-01-02-07-00.nc
H2021-01-02-09-00.nc
H2021-01-02-11-00.nc
```

Рисунок 54

7 Модуль статистической обработки вариантных расчетов

Для статистической обработки вариантных расчетов с помощью командной строки необходимо запустить *stat_nc.exe* из папки расположения модуля.

Для просмотра файла помощи введите команду *./stat_nc.exe -h* (рисунок 55).

```
[tkc@master bin]$ ./stat_nc.exe -h
Usage: ./stat_nc.exe [options] cfgFilePath

Options:
  --writeDefaultCfg <path> Write the default configuration files to the
                           specified file
  --verbose                 Verbose mode. Prints out more information.
  -h, --help               Displays help on commandline options.
  --help-all               Displays help including Qt specific options.
  -v, --version             Displays version information.

Arguments:
  cfgFilePath               The path to configure file where input file is
                           located.
```

Рисунок 55

Исходные данные для запуска модуля содержатся в конфигурационном файле. Команда *--writeDefaultCfg* позволяет создать пример. Для создания входного файла введите команду *--writeDefaultCfg* и укажите путь и название к создаваемому файлу, например:

```
./stat_nc.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/STAT/stat.cfg
```

```
[tkc@master bin]$ ./stat_nc.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/STAT/stat.cfg
12.10.2023 11:36:39.581 4 INFO      0x7f864b285800 ULogs initied for rank = 0 from 1 threads
4 INFO      0x7f864b285800 Completed successfully
[tkc@master bin]$ █
```

Рисунок 56

Откройте созданный файл и введите следующие данные:

- путь к файлам с дозами (рисунок 57);

```
data/1/instance="/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSEACC/results"
;data/1/instance_s="/home/calcc/instance1_s"
data/1/norm=1
```

Рисунок 57

– время начала и окончания интересующего временного периода (как во входном файле оценки доз облучения `doseacc.cfg`);

```
startDate="2021-01-01 12:53"  
finishDate="2021-01-02 12:53"
```

Рисунок 58

– тип входных файлов «dose» (рисунок 59);

```
;---- variant, dose=>  
inputFormat=dose
```

Рисунок 59

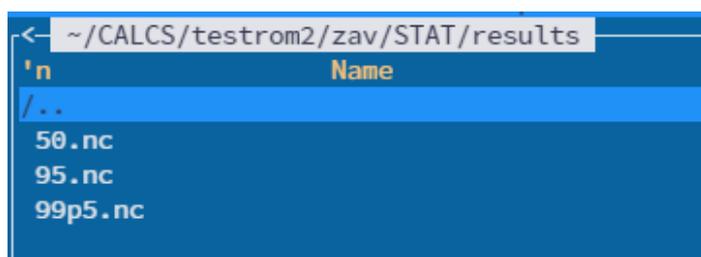
Запустите модуль `stat_nc.exe` в режиме параллельных расчетов с указанием пути к файлу входных данных, например (рисунок 60):

```
mpirun -n 5 ./stat_nc.exe /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/STAT/stat.cfg
```

```
[tkc@master bin]$ mpirun -n 5 ./stat_nc.exe /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/STAT/stat.cfg  
12.10.2023 12:07:59.571 4 INFO 0x7f7fe0c55800 ULogs inited for rank = 1 from 5 threads  
12.10.2023 12:07:59.571 4 INFO 0x7ff7c3e87800 ULogs inited for rank = 0 from 5 threads
```

Рисунок 60

В результате статистической обработки будут получены огибающие с уровнями обеспеченности 50; 95; 99,5, а также среднее и максимальное по всем расчетам (в папке `results` (рисунок 61))



```
< ~/CALCS/testrom2/zav/STAT/results  
'n Name  
/..  
50.nc  
95.nc  
99p5.nc
```

Рисунок 61

8 Модуль расчета доз облучения населения по результатам вариантных расчетов для штатных выбросов

Для расчета доз облучения при штатных выбросах с помощью командной строки необходимо запустить `dos_normal.exe` из папки расположения модуля.

Для просмотра файла помощи введите команду `./dos_normal.exe -h`.

```

[tkc@master bin]$ ./dose_normal.exe -h
Argument 'cfgFile' missing.

Usage: ./dose_normal.exe [options] cfgFilePath

Options:
  --dbType <dbTypeOption>          The input type: [ARG=sqlite,
  --dbPath <dbPathOption>          crsqlite, bynary, crbynary, xml].
  --createDBF <dbCreateDBFOption> The output type: [ARG=path to der
  --skipXMLCheck <skipPartedXMLCheckOption> Create binary file with database
  --writeDefaultCfg <path>          (usage of sqlite database within
  --testPathways                    NFS filesystems is deprecated, so
  --np, --numThreads <numThreadsOption> this is workaround for this issue,
  after creation --bynary or
  --crbynare option could be used)
  Skip inconsistance between info in
  cfg file for parts and input xmls
  for parts. info from cfg will be
  used
  Write the default configuration
  files to the specified file
  Use special functions set
  number of threads for omp

```

Рисунок 62

Исходные данные для запуска модуля содержатся в конфигурационном файле. Команда `--writeDefaultCfg` позволяет создать его пример. Для создания входного файла введите команду `--writeDefaultCfg` и укажите путь и название к создаваемому файлу, например (рисунок 63):

```
./dos_normal.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSENOR/dosenor.cfg
```

```

[tkc@master bin]$ ./dose_normal.exe --writeDefaultCfg /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSENOR/dosenor.cfg
23.10.2023 12:42:12.925 4 INFO 0x7f850946eb80 ERCARD ADT code
23.10.2023 12:42:12.926 4 INFO 0x7f850946eb80 Version
23.10.2023 12:42:12.926 4 INFO 0x7f850946eb80 Organization name NUCLEAR SAFETY INSTITUTE OF THE RUS
23.10.2023 12:42:12.930 4 INFO 0x7f850946eb80 threads count: 72
23.10.2023 12:42:12.930 4 INFO 0x7f850946eb80 Writing default config file...
[tkc@master bin]$

```

Рисунок 63

Откройте созданный файл и введите следующие данные:

- путь к папке результатов (рисунок 64);

```

;----Full or relative to CFG path to results folder=>
pathToResultsFolder=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSENOR/results

```

Рисунок 64

- путь к файлу с радионуклидным составом выброса (рисунок 65);

```
;----Full or relative to CFG path to scenario xml file=>
pathToScenarioXML=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSEACC/scen_Test.xml
pdvScenario=false
```

Рисунок 65

– путь к файлу с параметрами трассировки (файл parts1.cfg создается в той же папке, что и dosenor.cfg (рисунок 66));

```
[parts]
pathToCFGWithHeights/1/path_l=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSEACC/parts1_1.cfg
pathToCFGWithHeights/size=1
```

Рисунок 66

– время начала и длительность источника выброса, дней (рисунок 67);

```
scenario/1/startTime="2021-01-01 12:53:46"
scenario/1/duration=1
scenario/size=1
```

Рисунок 67

– время начала и окончания интересующего временного периода (как в разделе многовариантный расчет (рисунок 68));

```
startDate=2021-01-01 12:53:46
finishDate=2021-01-02 12:53:46
```

Рисунок 68

Для задания координат источника выброса, высоты и радионуклидного состава необходимо отредактировать файл с источником, например *scen_Test.xml*.

8.1 Источник выброса

В строке time start указываем время начала аварии, например, 2021-01-01 12:53:46, далее указываем координаты источника выброса (рисунок 69).

```

<source>
  <!--Характеристики источника выброса-->
  <timeStart>2021-01-01 12:53:46</timeStart>
  <!--Время начала в UTC-->
  <longitude>39.200</longitude>
  <!--Долгота в WGS-84-->
  <latitude>51.200</latitude>
  <!--Широта в WGS-84-->
  <cloudH>0</cloudH>
  <!--Начальная высота облака, м-->
  <cloudR>0</cloudR>
  <!--Начальный радиус облака, м-->

```

Рисунок 69

В блоке sourcePhases задается информация о (рисунок 70):

- кол-ве фаз выброса (строка sourcePhaseName);
- время начала фазы (строка sourcePhaseStart), относительно начала аварии, с;
- длительность фазы (строка sourcePhaseDuration), с;
- высота выброса (строка effectiveHeigth), м;
- радионуклидный состав и активности, Бк (блок nuclides).

```

<sourcePhases>^M
<-----><sourcePhase>^M
<-----><-----><sourcePhaseName>Phase 1</sourcePhaseName>^M
<-----><-----><sourcePhaseStart>0</sourcePhaseStart>^M
<-----><-----><sourcePhaseDuration>3600</sourcePhaseDuration>^M
<-----><-----><effectiveHeigth>40</effectiveHeigth>^M
<-----><-----><cloudH>0</cloudH>^M
<-----><-----><cloudR>0</cloudR>^M
<-----><-----><nuclideGroups>^M
<-----><-----><-----><nuclideGroup>^M
<-----><-----><-----><-----><nuclGroupId>0</nuclGroupId>^M
<-----><-----><-----><-----><nuclGroupName>Iodine organic</nuclGroupName>^M
<-----><-----><-----><-----><nuclides>^M
<-----><-----><-----><-----><-----><activity isotop="I-129" phchForm="methyl iodide">17.55</activity>^M
<-----><-----><-----><-----><-----><activity isotop="I-131" phchForm="methyl iodide">543000000.0</activity>^M
<-----><-----><-----><-----><-----><activity isotop="I-132" phchForm="methyl iodide">744000000.0</activity>^M
<-----><-----><-----><-----><-----><activity isotop="I-133" phchForm="methyl iodide">1099500000.0</activity>^M
<-----><-----><-----><-----><-----><activity isotop="I-134" phchForm="methyl iodide">961500000.0</activity>^M
<-----><-----><-----><-----><-----><activity isotop="I-135" phchForm="methyl iodide">984000000.0</activity>^M

```

Рисунок 70

8.2 Файл трассировки

В файле с параметрами трассировки (файл parts1.cfg) необходимо указать:

- высоту выброса (строка height), м;
- координаты источника выброса (как в файле с источником).

```
[parts_init]
height=40
sourceLongitude=39.200
sourceLatitude=51.200
```

Рисунок 71

– путь к файлу результатов *average.nc* модуля статистической обработки (рисунок 72);

```
[parts_results]
dispersionResults=/home/tkc/CALCS/testrom2/zav/STAT/results/average.nc
```

Рисунок 72

Запустите модуль *dos_normal.exe* с указанием пути к файлу входных данных, например (рисунок 73):

```
./dos_normal.exe /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSENOR/dosenor.cfg
```

```
[tkc@master bin]$ ./dose_normal.exe /home/tkc/CALCS/testrom2/zav/DOSENOR/dosenor.cfg
23.10.2023 15:13:18.256 4 INFO 0x7f0416a76b80 ERCARD ADT code
23.10.2023 15:13:18.256 4 INFO 0x7f0416a76b80 Version
23.10.2023 15:13:18.256 4 INFO 0x7f0416a76b80 Organization name NUCLEAR SAFETY INST
23.10.2023 15:13:18.260 4 INFO 0x7f0416a76b80 threads count: 72
23.10.2023 15:13:18.263 4 INFO 0x7f0416a76b80 loading database...
23.10.2023 15:13:18.263 4 INFO 0x7f0416a76b80 load data with nuclides properties f
```

Рисунок 73