



Федеральная служба
по экологическому, технологическому и атомному надзору
(Ростехнадзор)

Федеральное бюджетное учреждение
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ПО ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
(ФБУ «НТЦ ЯРБ»)



Калькулятор нормативов ПДВ РВ Руководство пользователя

Москва 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения.....	3
2. Установка.....	5
3. Выполнение расчетов.....	7
4. Вывод результатов расчета на карте	16
5. Решение возможных проблем.....	19

1. Общие сведения

Калькулятор нормативов ПДВ РВ, реализующий модели и подходы руководства по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух» (далее – калькулятор нормативов), предназначен для оценки значений параметров, необходимых для разработки нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух.

Калькулятор нормативов имеет интуитивно понятный пользовательский интерфейс, который позволяет выполнять расчет нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух в виде текстового файла, в виде цветового градиента, нанесенного на карту и отражающего поле полученных значений концентраций/доз.

Калькулятор нормативов является пользовательским приложением, разработанным с использованием свободно распространяемой среды разработки Qt Creator на языке программирования C++. Калькулятор нормативов разработан для работы на компьютерах (далее – ПК) под управлением операционной системы Windows, других требований к операционной системе и аппаратному обеспечению не предъявляется.

Пользователи должны обладать основными навыками работы с ПК, в частности умениями работы с текстовыми файлами. Для наиболее эффективной работы необходимо ознакомиться с последней редакцией руководства по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки и установления нормативов предельно допустимых выбросов радиоактивных веществ в атмосферный воздух» (далее – РБ-106-21).

Программа разработана в ФБУ «НТЦ ЯРБ» при участии Полякова Р.М., Шкляева Н.А., Тимофеева Н.Б., Орлова М.Ю., Шаповалова А.С., Курындина А.В.

Поддержка программы для ЭВМ осуществляется вышеуказанными авторами программы для ЭВМ.

Контактными лицами по вопросам устранения проблем и неполадок в работе программы для ЭВМ, предложений по совершенствованию программы для ЭВМ являются Шаповалов Альберт Сергеевич shapovalov@secnrs.ru, тел. 84992647113 (доб. 159) и Поляков Роман Максимович rpolyakov@secnrs.ru тел. 84992647113 (доб. 214).

2. Установка

Установка программы для ЭВМ «Калькулятор нормативов ПДВ РВ» производится в соответствии с представленной ниже последовательностью действий.

1) Запустить установочный файл «PDV RV Calculator Setup.exe», выбрать язык установки и нажать кнопку «ОК» (см. рисунок 1).

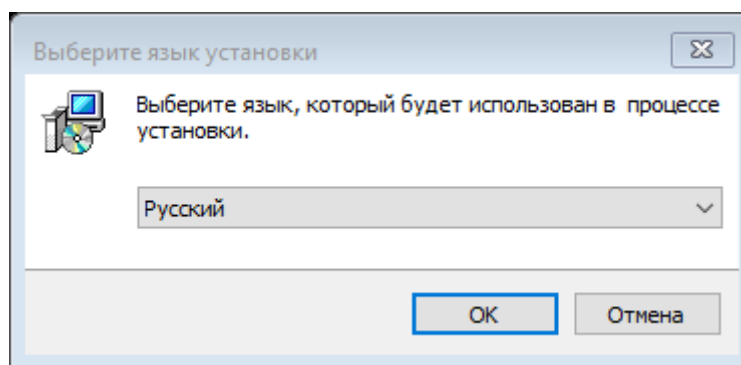


Рисунок 1 – Выбор языка установки

2) Поставить галочку (при необходимости) рядом с пунктом «Создать значок на рабочем столе» и нажать «Далее» (см. рисунок 2).

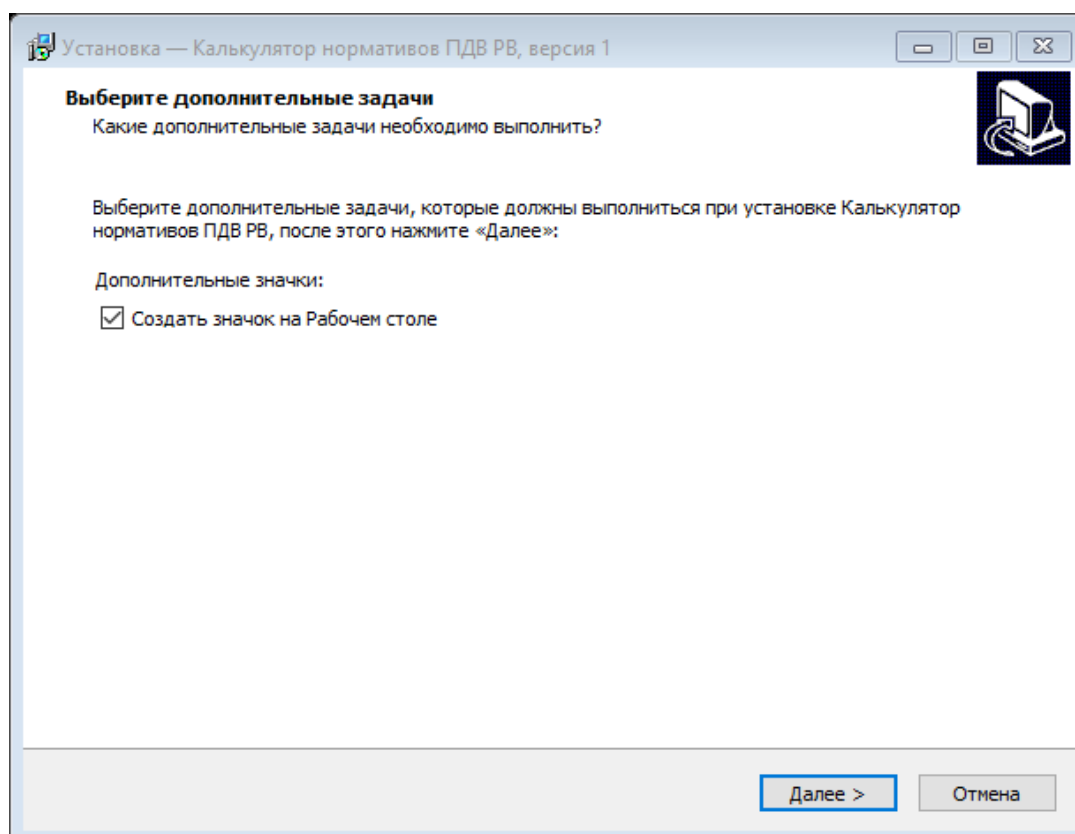


Рисунок 2 – Создание ярлыка

3) Нажать кнопку «Установить», для начала установки программы для ЭВМ (см. рисунок 3).

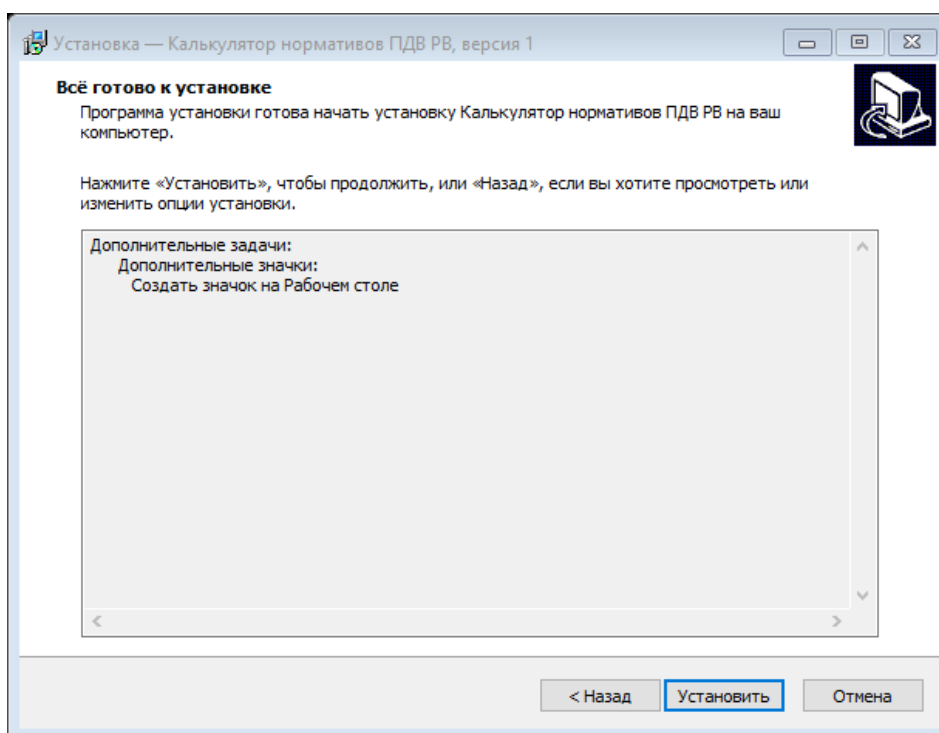


Рисунок 3 – Начало установки расчетного инструментария

4) По завершению установки будет предложено запустить программу для ЭВМ «Калькулятор нормативов ПДВ РВ». Также ее можно запустить через созданный на рабочем столе ярлык «Калькулятор нормативов ПДВ РВ». После чего откроется основное окно программы для ЭВМ (см. рисунок 4).

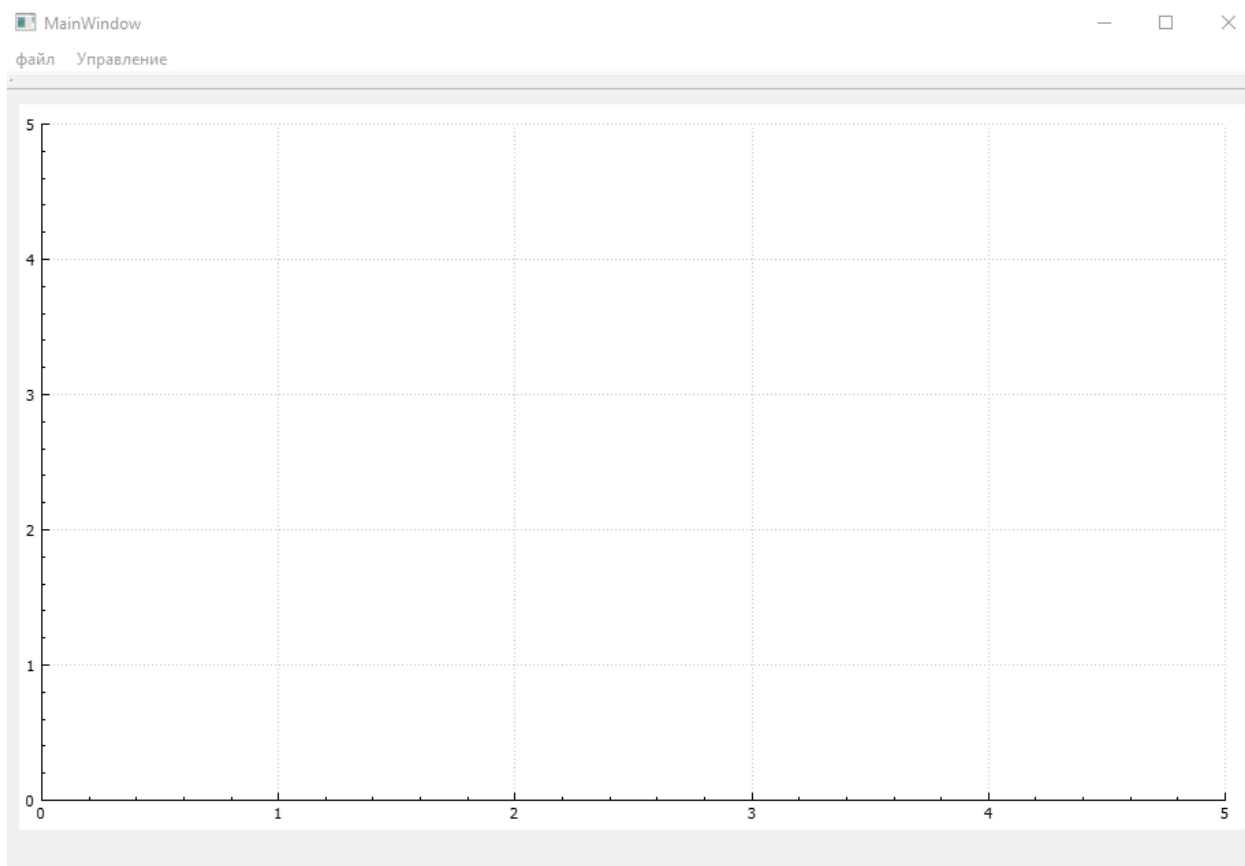


Рисунок 4 – Основное окно калькулятора нормативов ПДВ РВ

3. Выполнение расчетов

Выполнение расчетов с использованием калькулятора нормативов рекомендуется проводить согласно представленной далее последовательности действий.

1) Запустить калькулятор нормативов с помощью ярлыка «РБ-106-21», который расположен на рабочем столе, или из меню «ПУСК» (см. рисунок 2)

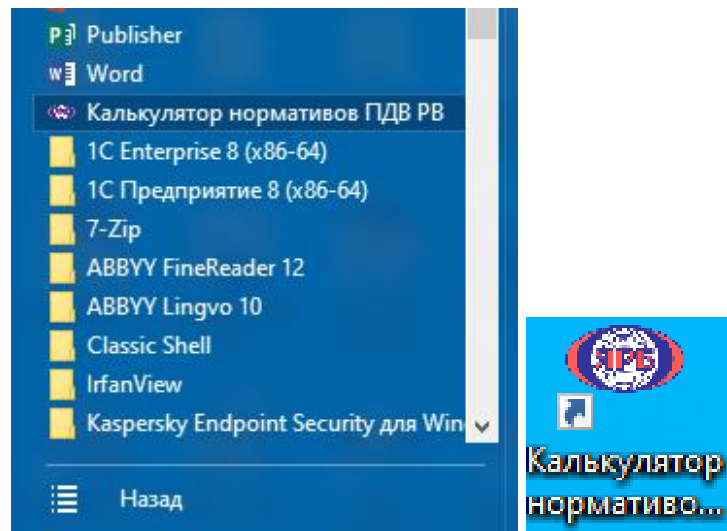


Рисунок 2 – Вид ярлыка калькулятора нормативов ПДВ РВ

2) Загрузить файл исходных данных (данный пункт можно пропустить, если вводятся новые исходные данные), вызвав диалоговое окно выбора файла, нажатием кнопки «загрузить исх. данные» в пункте меню «файл» (см. рисунок 3). После задания файла необходимо нажать кнопку «Сохранить».

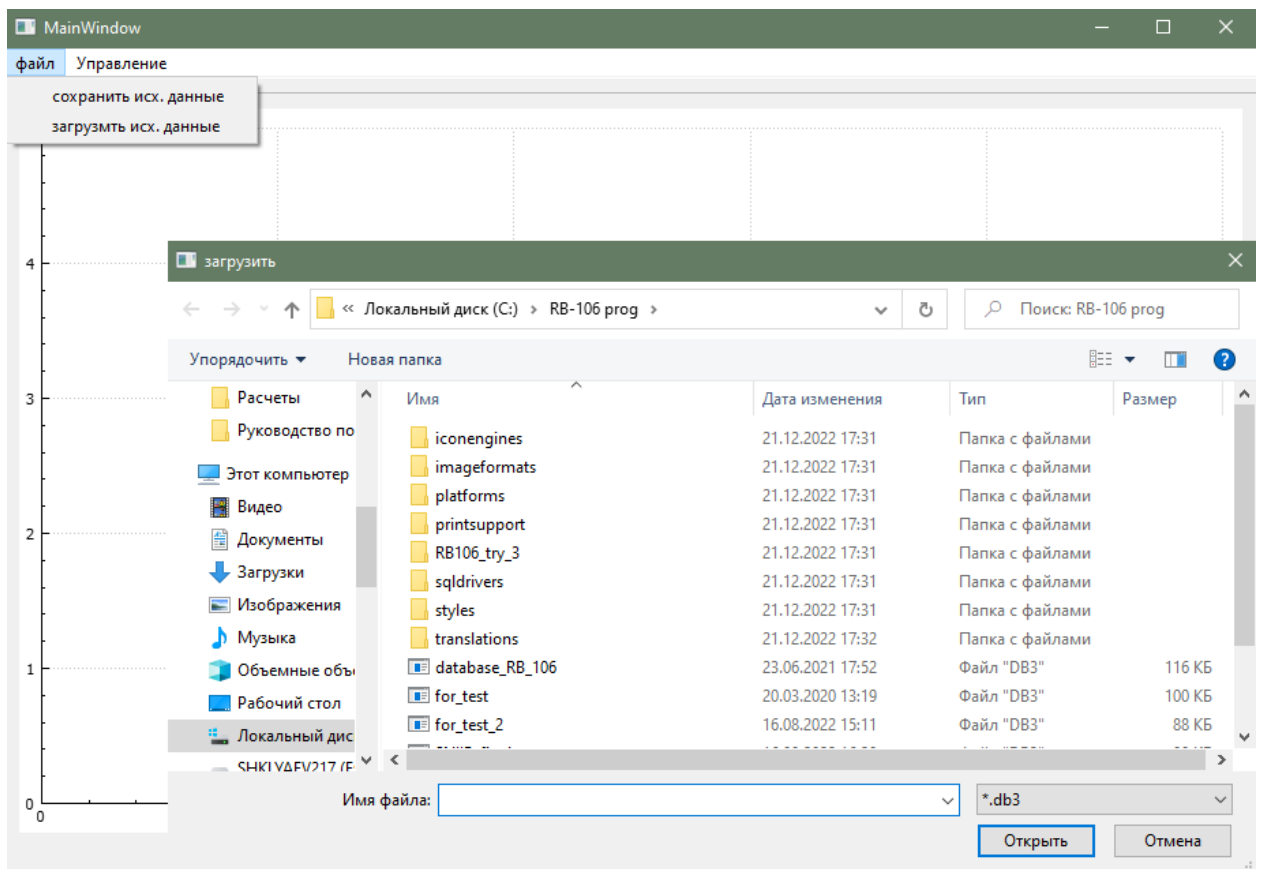


Рисунок 3 – Загрузка файла для ввода исходных данных

3) Задать параметры организованных источников в предусмотренном окне, вызванном нажатием кнопки «параметры орг источников» в пункте меню «Управление» (см. рисунок 4). При этом параметры организованных источников выбросов соответствуют необходимым, согласно РБ-106-21, а именно:

Название – название источника, заданное пользователем;

X, Y – координаты конкретного источника в выбранной системе координат, заданная в метрах;

Высота – геометрическая высота выброса организованного источника, в метрах;

Диаметр – диаметр устья трубы, м;

Расход – объем выбрасываемой газовой смеси, м³/с;

Температура – температура выбрасываемой газовой смеси, °С;

Ширина экрана – ширина здания, создающего аэродинамическую тень;

Высота экрана – высота здания, создающего аэродинамическую тень.

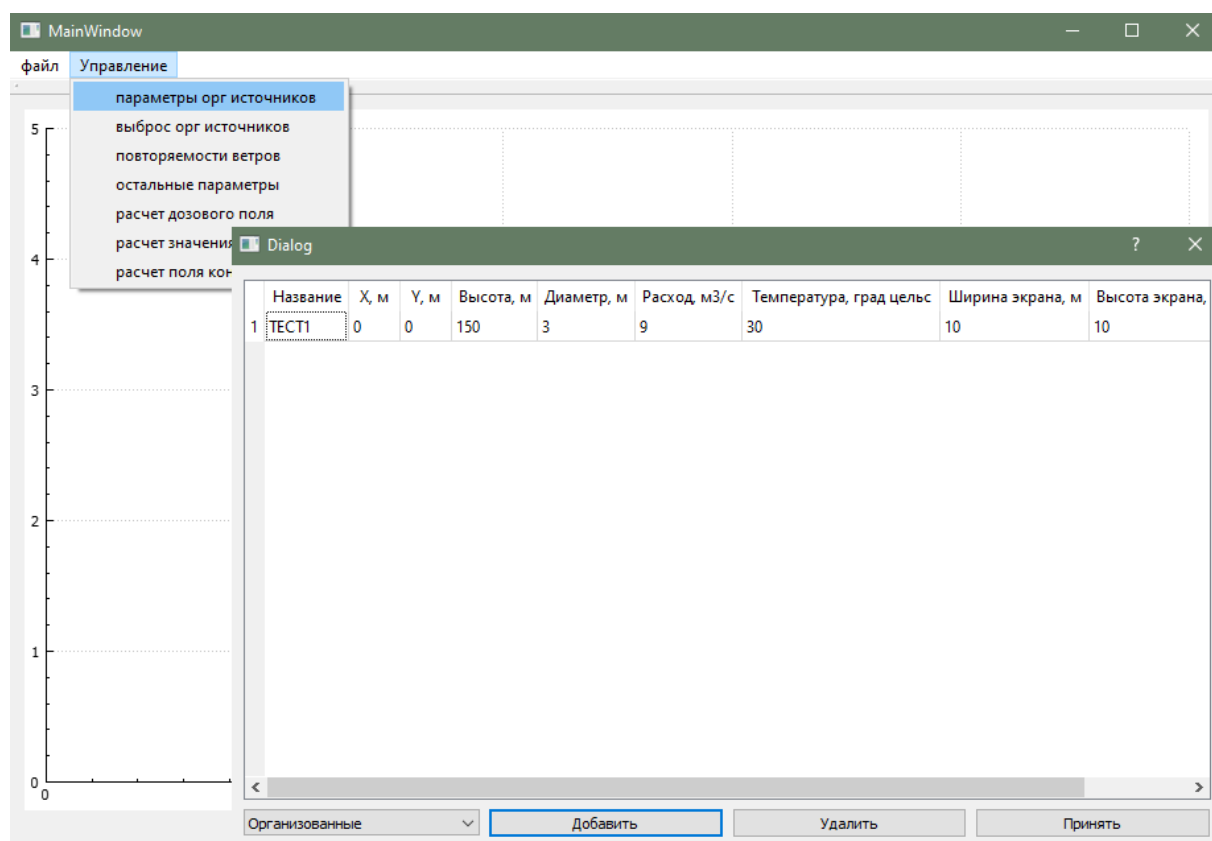


Рисунок 4 – Задание параметров организованных источников

Также можно задать параметры неорганизованных источников, путем смены критерия «организованные» на «неорганизованные», находящегося в левом нижнем углу окна, вызванного нажатием кнопки «параметры орг источников» в пункте меню «Управление» (см. рисунок 5). При этом параметры неорганизованных источников выбросов соответствуют необходимым, согласно РБ-106-21, а именно:

Название – название источника, заданное пользователем;

X, Y – координаты конкретного источника в выбранной системе координат, заданные в метрах;

Половина стороны – половина стороны площадного неорганизованного источника, в метрах;

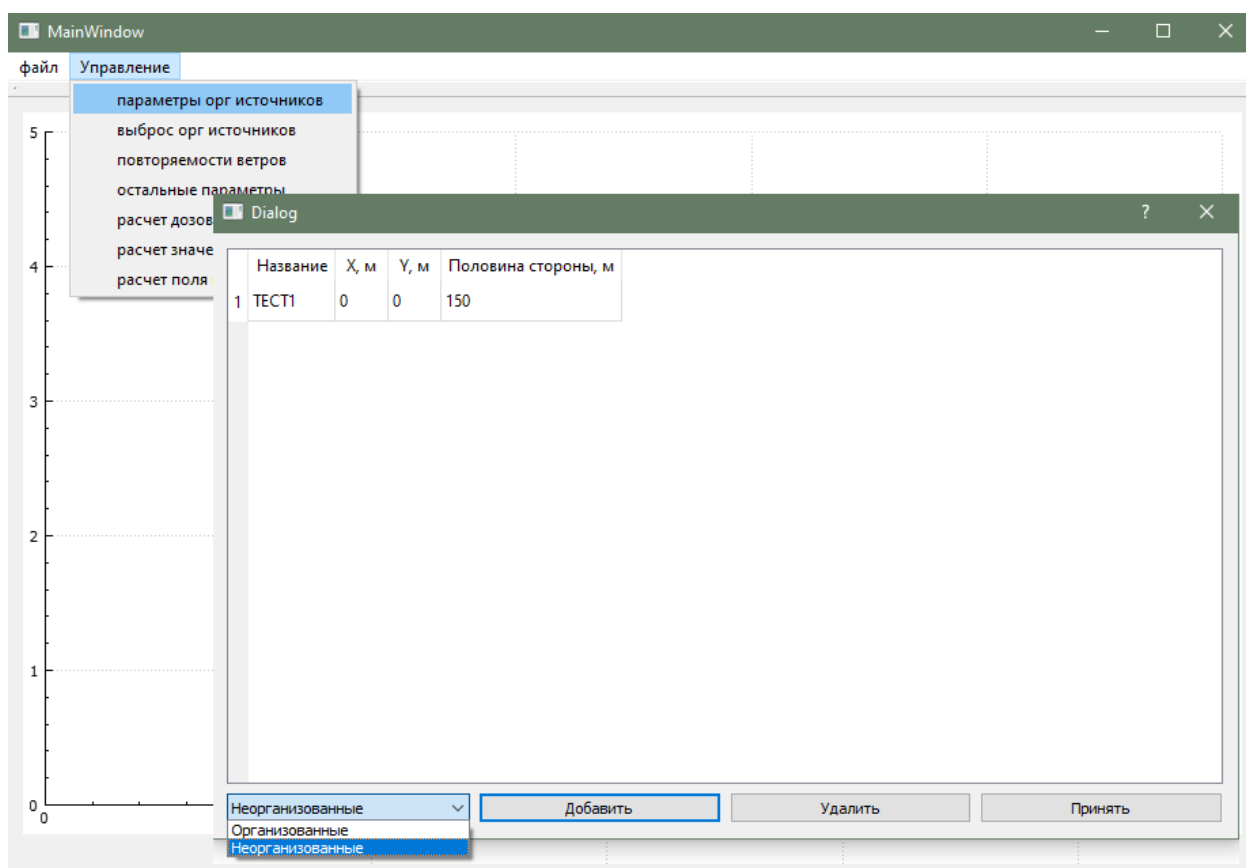


Рисунок 5 – Задание параметров неорганизованных источников

4) Выбрать радионуклиды, присутствующие в выбросе источника из списка ранее заданных организованных и неорганизованных источников, и задать их активности в диалоговом окне, вызванном нажатием кнопки «выброс орг источников» в пункте меню «Управление» (см. рисунок 6).

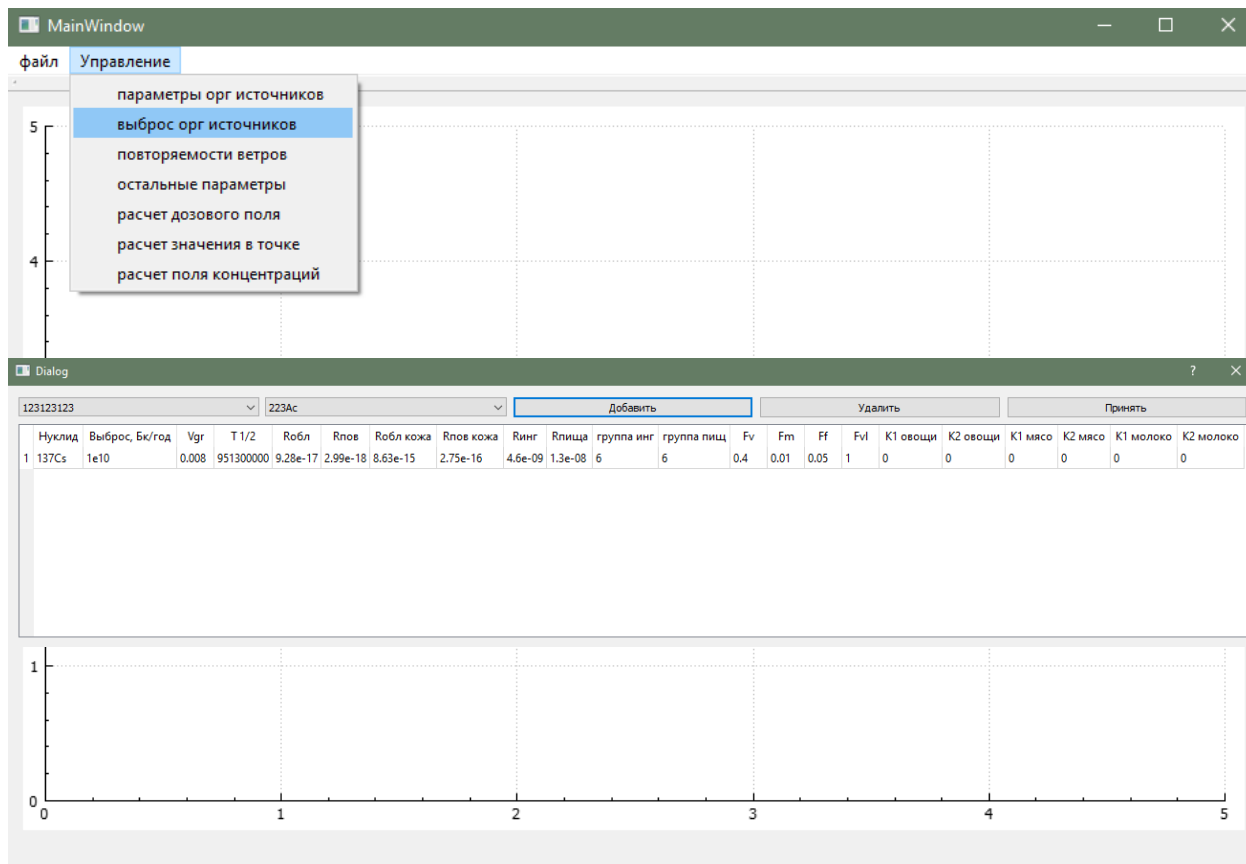


Рисунок 6 – Задание качественного и количественного состава выбросов

Для задания качественного и количественного состава выбросов в калькуляторе нормативов необходимо в выпадающем списке выбрать источник выбросов, для которого определяется состав выбросов. Далее в выпадающем списке под надписью «223Ac» выбрать необходимый радионуклид (при этом для удобства выбора в выпадающем списке работает поиск по значениям, введённым с клавиатуры) и нажать кнопку «Добавить». После чего радионуклид появится в таблице вместе со своими основными параметрами, которые в ней также можно откорректировать. Затем для добавленных в качественный состав выбросов радионуклидов необходимо ввести величину активности выбранного радионуклида, выброшенную в атмосферу, в поле под надписью «Выброс, Бк/год».

Для удаления радионуклида из выбросов необходимо выбрать интересующий радионуклид в таблице левым щелчком мыши и затем нажать кнопку с надписью «Удалить». Следует отметить, что нажатие кнопки «Удалить» без выбора радионуклида приводит к удалению первого радионуклида в списке или расположенного на месте последнего удаленного радионуклида, поэтому нажатие данной кнопки без выбора радионуклида не рекомендуется.

5) Задать параметры повторяемости ветров в местных метеоусловиях в диалоговом окне, вызванном нажатием кнопки «Повторяемость метеоусловий» в пункте меню «Управление» (см. рисунок 7). Задание совместной повторяемости скорости ветра и категории устойчивости атмосферы производится в таблице всплывающего диалогового окна, где выбор румба производится посредством выбора направления ветра в выпадающем списке под надписью «С» (см. рисунок 7).

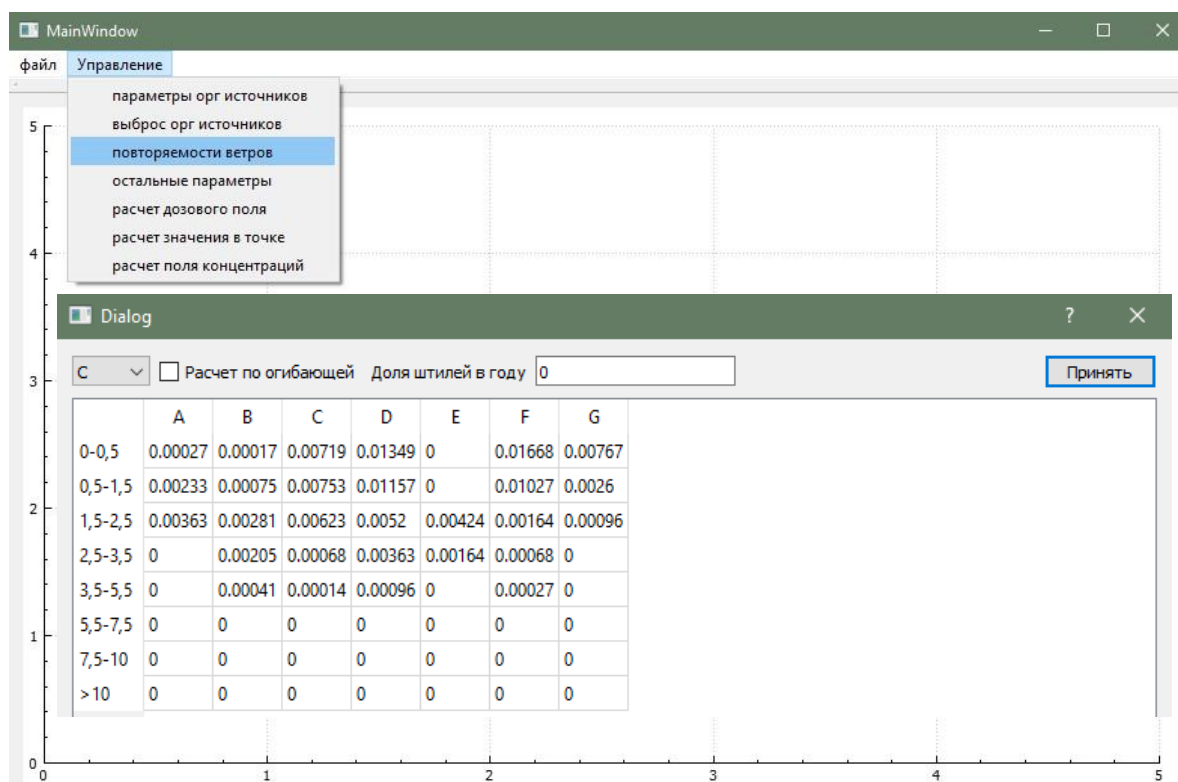


Рисунок 7 – Задание параметров повторяемости ветров

Стоит обратить внимание, что в выбранном окне имеется возможность провести расчет для случаев, когда отсутствуют данные о совместной реализации направления ветра в румбе при определенных категории устойчивости и градации скорости ветра. Для проведения таких расчетов надо поставить галочку у пункта «Расчет по огибающей». Также имеется возможность указать долю штилей в году, поставив в соответствующее поле необходимое значение.

б) Задать основные параметры характеристик метеоусловий и значения потребляемых продуктов пищи в диалоговом окне, вызванном нажатием кнопки «Остальные параметры» в пункте меню «Управление» (см. рисунок 8). Помимо характеристик метеоусловий, во всплывшем диалоговом окне необходимо выбрать значение мезомасштабного коэффициента шероховатости из выпадающего списка, в котором представлены основные рекомендованные Приложением № 12 РБ-106-21 значения, характеризующие местность в районе расположения источника.

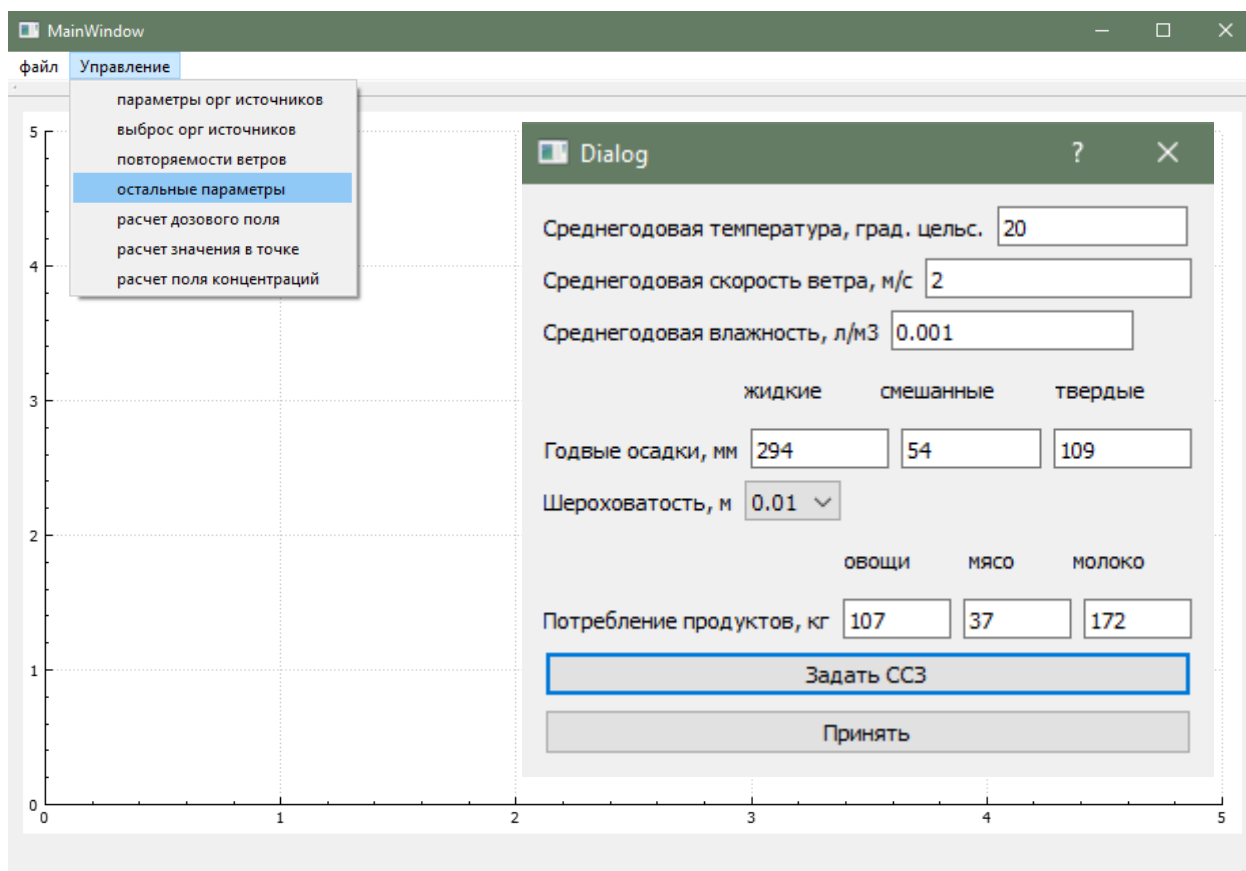


Рисунок 8 – Задание параметров метеоусловий

В том же диалоговом окне необходимо задать размеры санитарно-защитной зоны (далее – СЗЗ) посредством нажатия кнопки «Задать СЗЗ» и заполнения расстояний от центра координат до границы СЗЗ по румбам (в метрах) в открываемом диалоговом окне (см. рисунок 8).

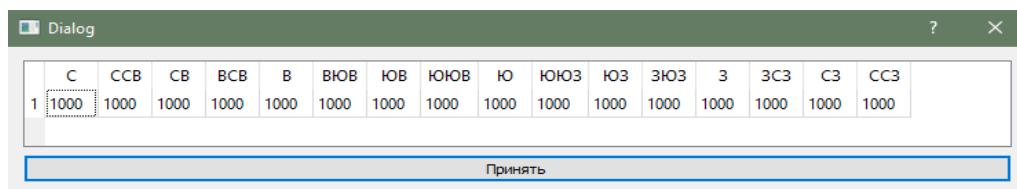


Рисунок 9 – Задание размеров СЗЗ

7) Произвести расчет дозового поля, расчет значения в точке или расчет поля концентраций.

Расчет дозового поля производится нажатием кнопки «расчет дозового поля» в пункте меню «Управление». Аналогично производится расчет поля концентраций нажатием кнопки «Расчет поля концентраций».

Расчет значения в точке производится нажатием кнопки «расчет значения в точке» в пункте меню «Управление». При нажатии указанной кнопки всплывает диалоговое окно (см. рисунок 10), где в поля «Х» и «У» надо вбить значения координат интересующей точки в метрах.

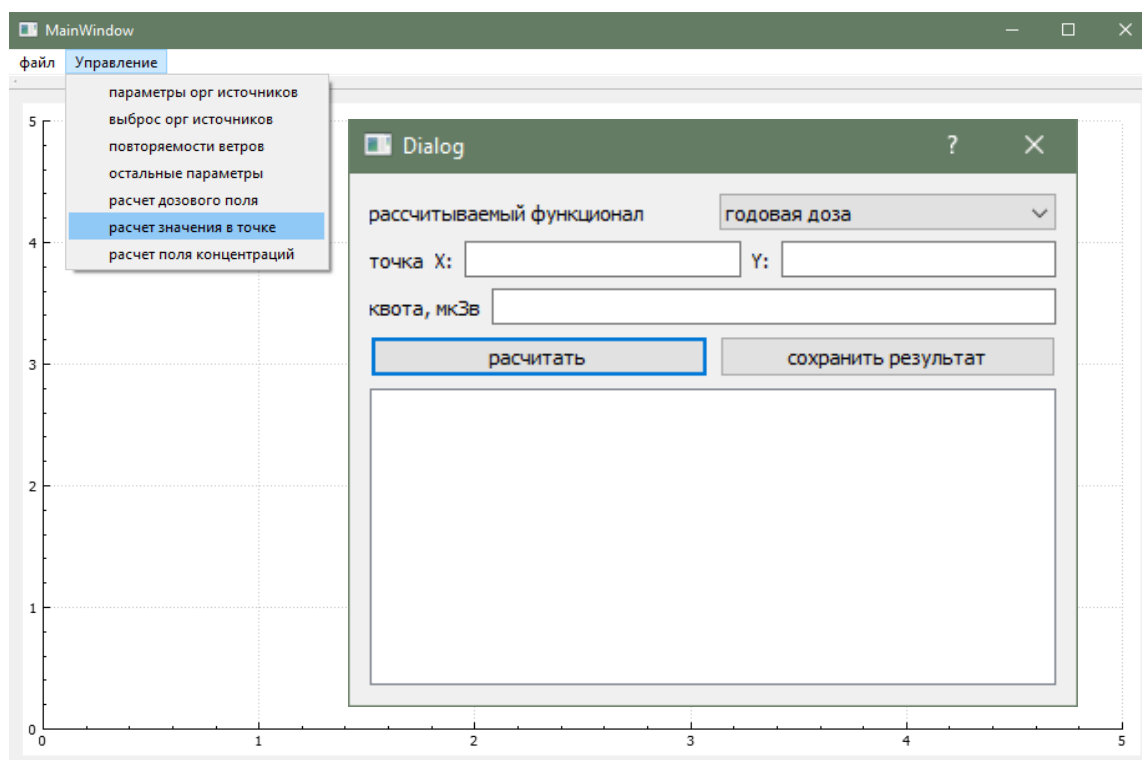


Рисунок 10 – Задание условий расчета значений в точке

Далее в указанном диалоговом окне следует выбрать параметр, расчет которого необходимо произвести в интересующей точке. Выбор искомого параметра производится нажатием кнопки соответствующего параметра из предложенных в выпадающем списке диалогового окна справа от надписи «Рассчитываемый функционал» (см рисунок 11).

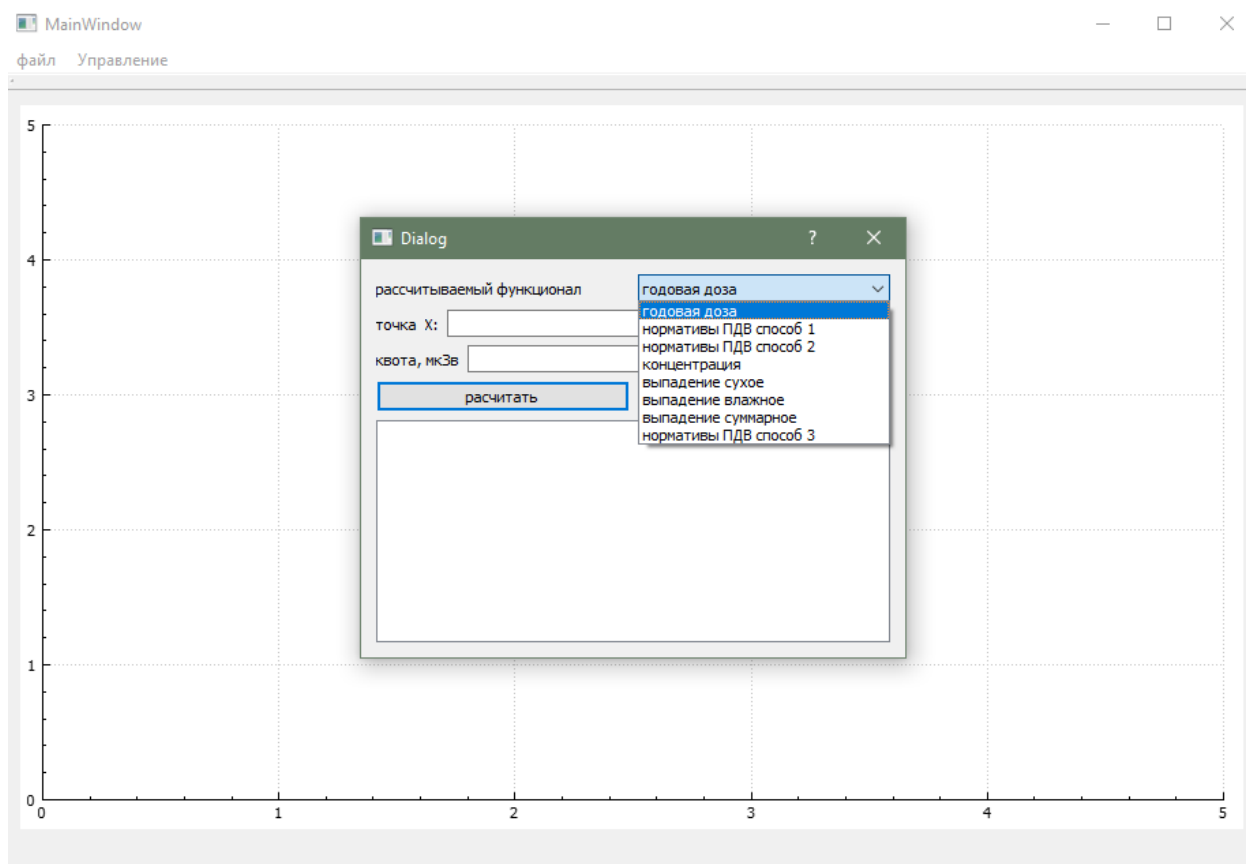


Рисунок 11 – Выбор рассчитываемого функционала

Стоит отметить, что при расчете значений нормативов ПДВ РВ предварительно в поле справа от надписи «квота, мкЗв» необходимо указать значение установленной для рассматриваемого объекта дозовой квоты (см. рисунки 10, 11).

Далее следует запустить расчет нажатием кнопки «рассчитать» в вызванном диалоговом окне (см. рисунки 10, 11).

4. Вывод результатов расчета на карте

Вывод результатов расчета в виде цветового градиента на координатном поле рекомендуется проводить согласно представленной далее последовательностью действий.

1) Выполнить расчет дозового поля или поля концентраций по описанной ранее в пункте 3 последовательности действий.

2) Вывод результатов происходит в главном окне калькулятора нормативов посредством отображения градиента значений дозового поля или поля концентраций в зависимости от выбранного типа расчетов (см. рисунок 12). Справа от построенного поля отображается градиентная шкала соответствия цвета – значению выбранного расчетного функционала. В левом нижнем углу представляются значения координат X и Y, куда наведен курсор, а также значение самого функционала в точке с этими координатами.

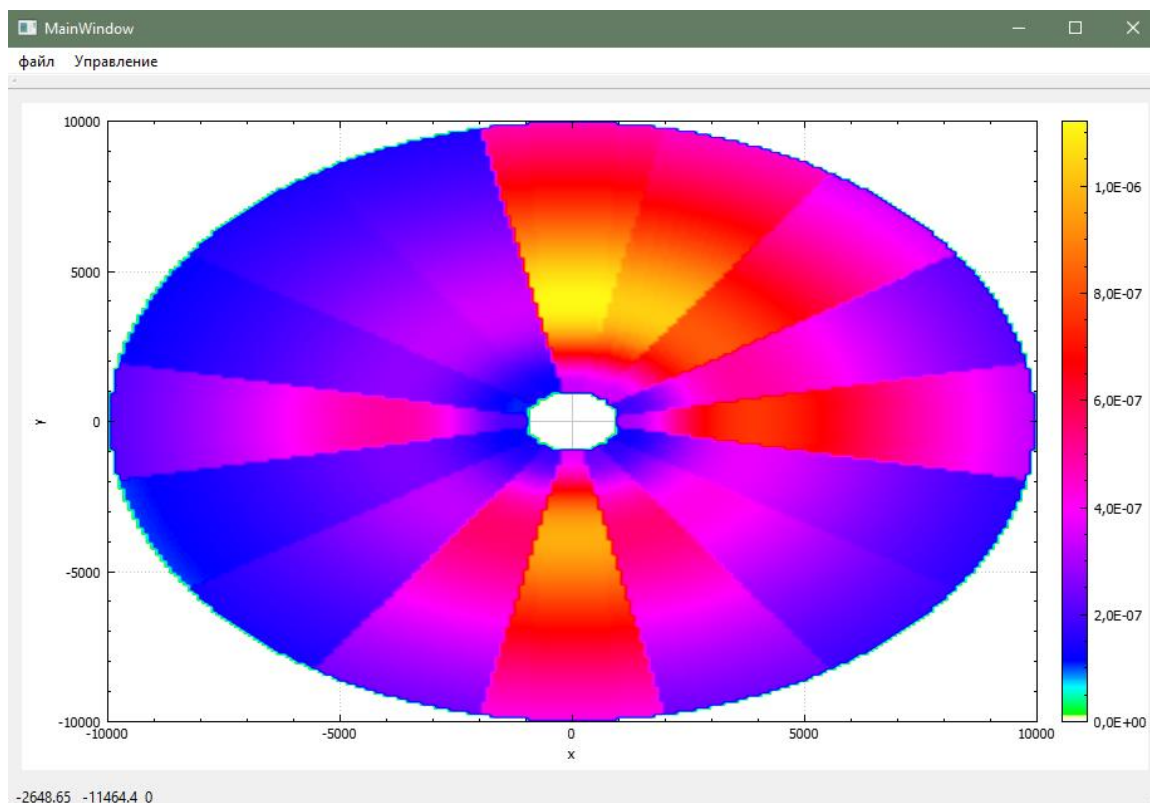


Рисунок 12 – Выбор рассчитываемого функционала

По представляемому градиенту значений можно «перемещаться», посредством зажатия левой кнопки мыши и одновременным движением курсора, а также есть возможность менять масштаб путем прокрутки колесика мыши.

Вывод результатов расчета значения в точке в виде текстового файла или таблицы значений выбранного функционала рекомендуется проводить согласно представленной далее последовательностью действий.

1) Выполнить расчет значения в точке по описанной ранее в пункте 3 последовательности действий. Примеры полученных результатов представлены на рисунках 12 и 13.

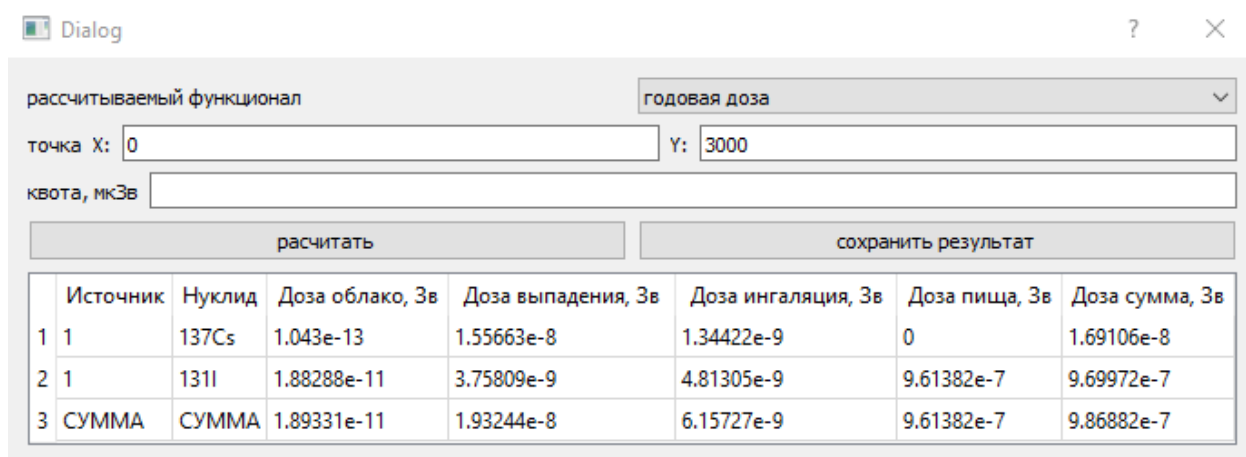


Рисунок 12 – Результат расчета значений годовой дозы в точке в виде таблицы в диалоговом окне.

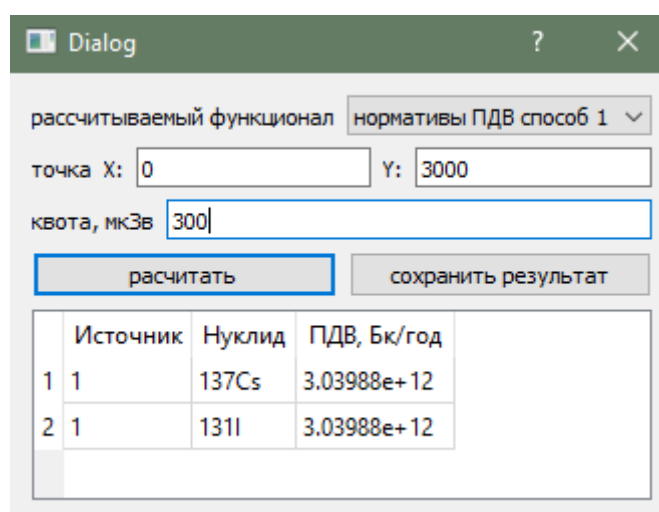


Рисунок 13 – Результат расчета значений нормативов ПДВ радиоактивных веществ в точке в виде таблицы в диалоговом окне.

2) Если необходимо вывести полученные значения в точке в виде текстового файла, то в открытом диалоговом окне (см. рисунок 10) нажать кнопку «сохранить результат», после чего откроется окно «Проводник», в котором можно определить путь сохранения файла и название сохраняемого файла (см. рисунок 14). Затем, в случае необходимости открыть файл после прекращения работы с калькулятором нормативов, можно найти по выбранному пути сохранения.

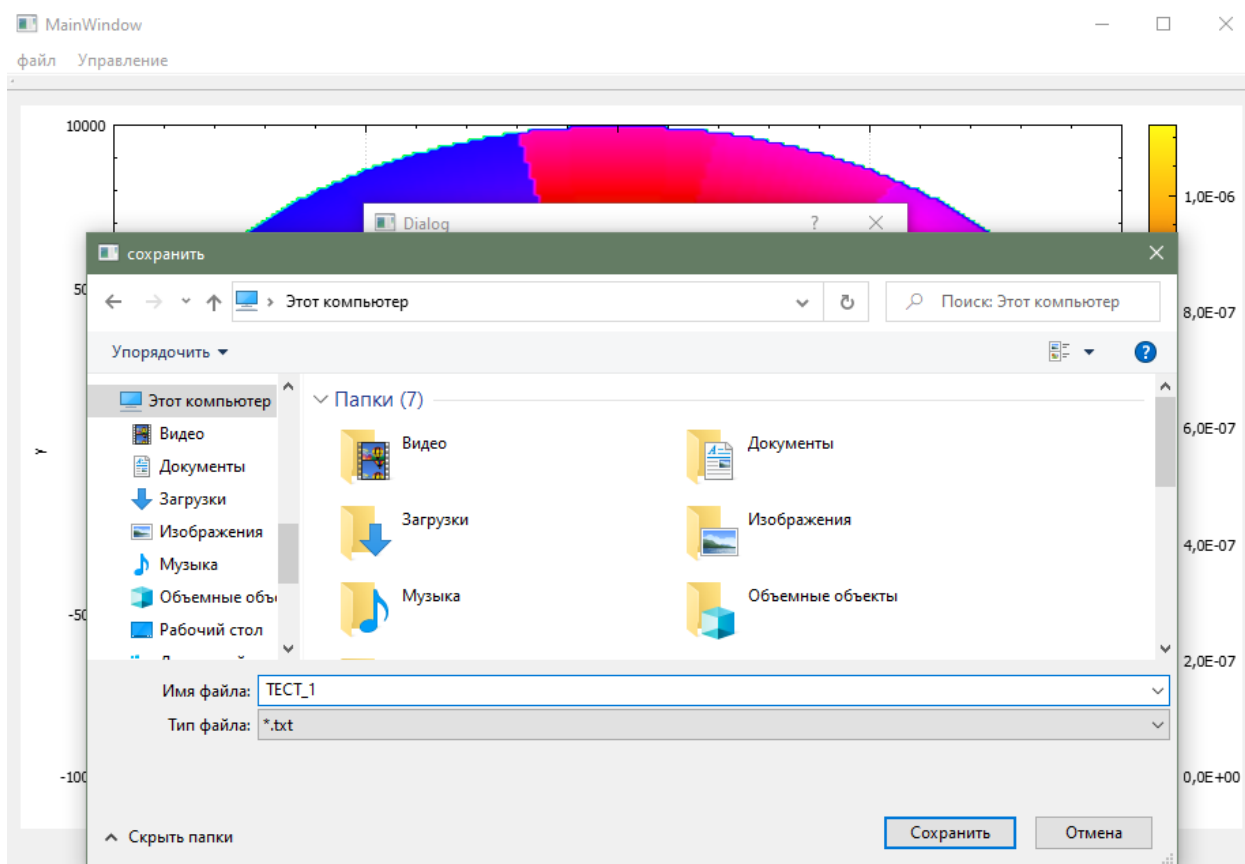


Рисунок 14 – Сохранение результата расчета значений в точке в виде текстового файла.

5. Решение возможных проблем

При использовании программы для ЭВМ возможны ошибки, вызванные следующими действиями пользователя:

– калькулятор нормативов чувствителен к вводимому десятичному разделителю. Во всех ячейках, где вводится разделитель, необходимо вводить точку «.» в английской раскладке клавиатуры. Не запятую!

– калькулятор нормативов также чувствителен к перемещению по вводимому градиенту значений – при смещении центра картинке за границу изначально представленного градиента (за границы квадрата, сформированного сторонами, равноудаленными от центра координат на расстоянии 10000 метров; см. рисунок 17) калькулятор нормативов может прекратить работу.

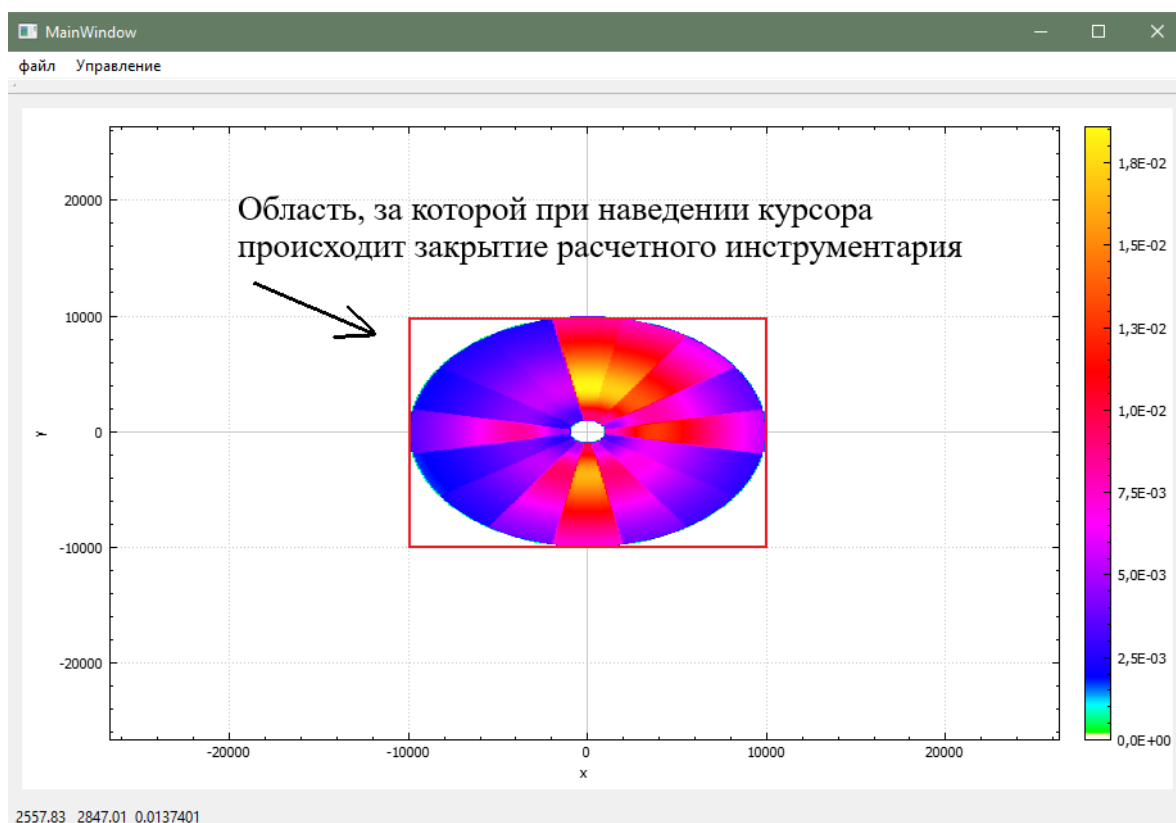


Рисунок 17 – Область за которой наведение курсора приводит к закрытию калькулятора нормативов ПДВ РВ.

По вопросам устранения иных проблем и неполадок в работе программы для ЭВМ обращаться к Шаповалову Альберту Сергеевичу sharovalov@secnrs.ru, 84992647113 (доб. 159) и Полякову Роману Максимовичу rpoljakov@secnrs.ru тел. 84992647113 (доб. 214).