



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 ДС РВ Руководство пользователя

Москва 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие сведения.....	3
2. Установка.....	5
3. Описание предлагаемых функций.....	6
4. Порядок выполнения расчетов	11
5. Полезная информация.....	12
6. Решение возможных проблем	13
Приложение 1.....	15

1. Общие сведения

Калькулятор нормативов ДС РВ, реализующий модели и подходы руководства по безопасности при использовании атомной энергии «Рекомендуемые методы расчета параметров, необходимых для разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты» (далее – РБ-126-21) (далее – калькулятор нормативов), предназначен для оценки значений параметров, необходимых для разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты в соответствии с Методикой разработки нормативов допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты для водопользователей, утвержденной приказом Ростехнадзора от 22.12.2016 № 551.

Калькулятор нормативов имеет интуитивно понятный пользовательский интерфейс, который позволяет выполнять расчет нормативов предельно допустимых сбросов радиоактивных веществ в водные объекты для водопользователей в виде табличного представления, текстового файла или в виде базы данных типа db3.

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 РБ-126-21.

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

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 Шкляев Никита Алексеевич shklyaev@secnrs.ru тел. 84992647113 (доб. 214).

2. Установка

Установка программы для ЭВМ «Калькулятор нормативов ДС РВ» производится с применением установочного файла «DS RV Calculator Setup.exe», выбрать язык установки и необходимость создания ярлыка на рабочем столе. 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» или иконку в меню «Пуск» (см. рисунок 1). После чего откроется основное окно калькулятора нормативов (см. рисунок 2).

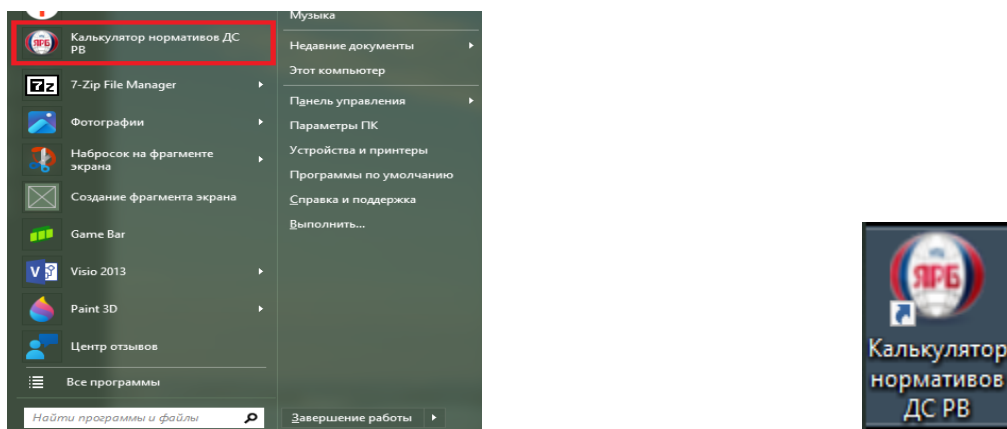
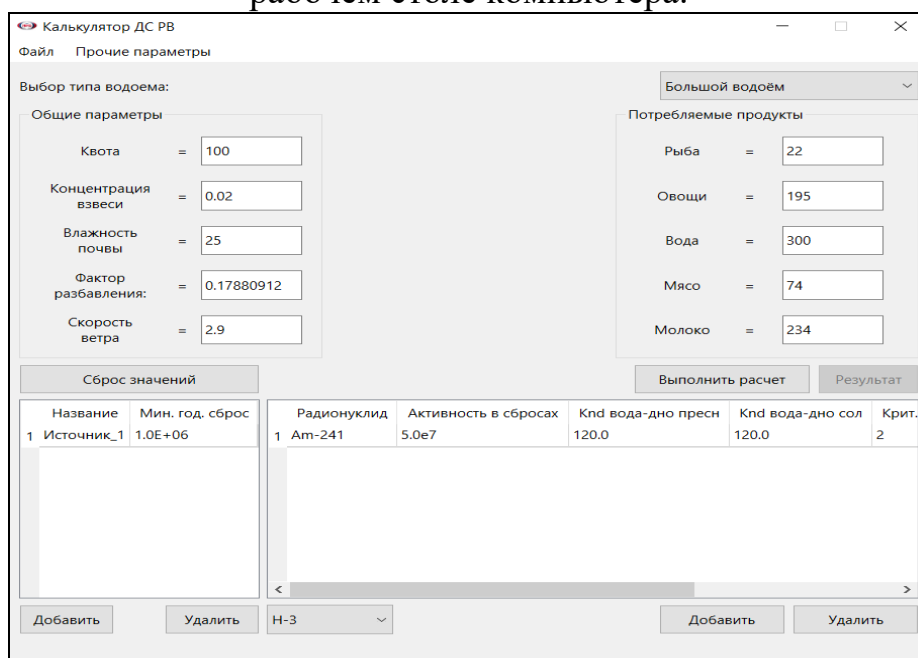


Рисунок 1 – Вид ярлыка калькулятора нормативов ДС РВ в меню «Пуск» и на рабочем столе компьютера.



Калькулятор ДС РВ

Файл Прочие параметры

Выбор типа водоема: Большой водоем

Общие параметры

Квота = 100

Концентрация взвеси = 0.02

Влажность почвы = 25

Фактор разбавления: = 0.17880912

Скорость ветра = 2.9

Потребляемые продукты

Рыба = 22

Овощи = 195

Вода = 300

Мясо = 74

Молоко = 234

Сброс значений

Выполнить расчет

Результат

Название	Мин. год сброс	Радионуклид	Активность в сбросах	Кнд вода-дно пресн	Кнд вода-дно сол	Крит.
1 Источник_1	1.0E+06	1 Am-241	5.0e7	120.0	120.0	2

Добавить Удалить Н-3

Добавить Удалить

Рисунок 2 – Основное окно калькулятора нормативов.

3. Описание предлагаемых функций

Для выполнения расчетов в соответствии с РБ-126-21 в программе предусмотрено внесение пользователем изменений во все рекомендованные РБ-126-21 параметры с помощью пяти вспомогательных окон и одного главного окна.

В главном окне (см. рисунок 2) расположены кнопки вызова вспомогательных окон, ячейки для заполнения некоторых параметров и две таблицы для формирования списка источников и списка сбрасываемых радионуклидов, из соответствующего выбранному в первой таблице источнику.

Верхняя панель главного окна содержит два раздела: «Файл» и «Прочие параметры», которые содержат кнопки вызова для следующих функций:

«Файл» > «Сохранить исх. данные» – позволяет сохранить уже введенные во всех окнах значения исходных параметров как в формате базы данных (.db3 для последующей загрузки параметров), так и в формате текстового файла, для последующей проверки правильности введенных значений. Указанная функция вызывается также по нажатию клавиши «F5»;

«Файл» > «Загрузить исх. данные» – позволяет загрузить ранее сохраненные в формате базы данных (.db3) значения исходных параметров (см. рисунок 3);

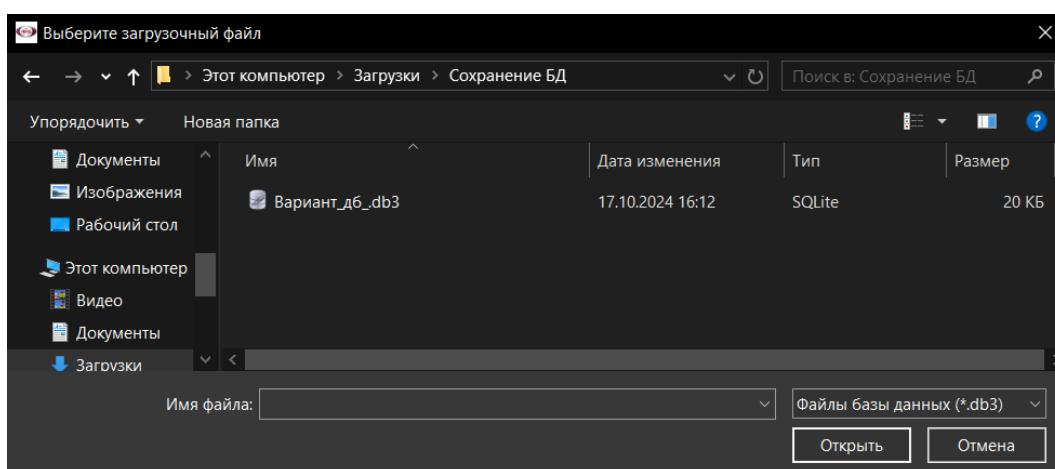


Рисунок 3 – Выбор загрузочного файла.

«Файл» > «Об авторах» – позволяет вызвать окно, содержащее сведения об авторах калькулятора нормативов;

«Прочие параметры» > «Изменить параметры» – вызывает окно, в котором возможно внесение изменений в общие параметры, необходимые в соответствии с методикой РБ-126-21 (см. рисунок 4), например плотность корневого слоя почвы, глубина вскапываемого слоя, доли времени затрачиваемые на деятельность в районе расположения рассматриваемого водоема и прочие параметры, не относящиеся к рассматриваемому водному объекту или потреблению;

Рисунок 4 – Вспомогательное окно калькулятора нормативов для введения значений некоторых общих параметров.

«Прочие параметры» > «Выбор МУА для расчета» – вызывает окно (см. рисунок 5), в котором пользователь может выбрать перечень максимальных удельных активностей радионуклидов (МУА) в воде водных объектов определение которых необходимо для выполнения расчетов;

Рисунок 5 – Вспомогательное окно калькулятора нормативов для выбора рассчитываемых МУА.

Ниже и правее рассмотренной панели функций расположен выпадающий список (см. рисунок 6), содержащий в себе перечень из трех типов водных объектов, а именно «Большой водоем», «Река» и «Малый водоем». При выборе одного из предлагаемых типов водных объектов пользователю открывается соответствующее вспомогательное окно, содержащее ячейки для введения пользователем необходимых параметров (см. рисунок 7).

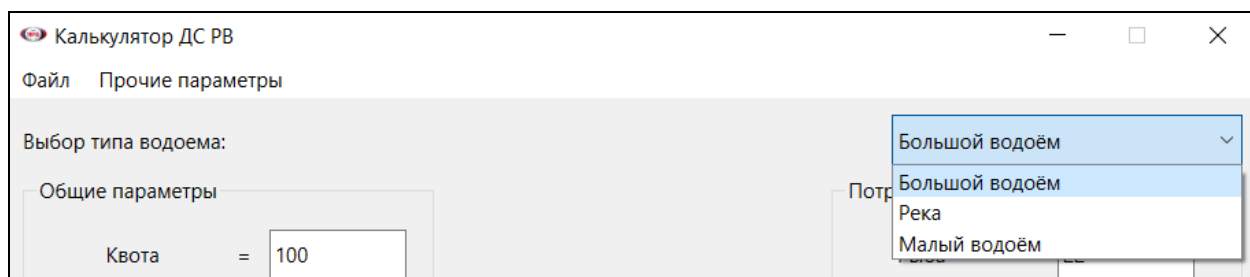


Рисунок 6 – Выпадающий список типов водоёмов.

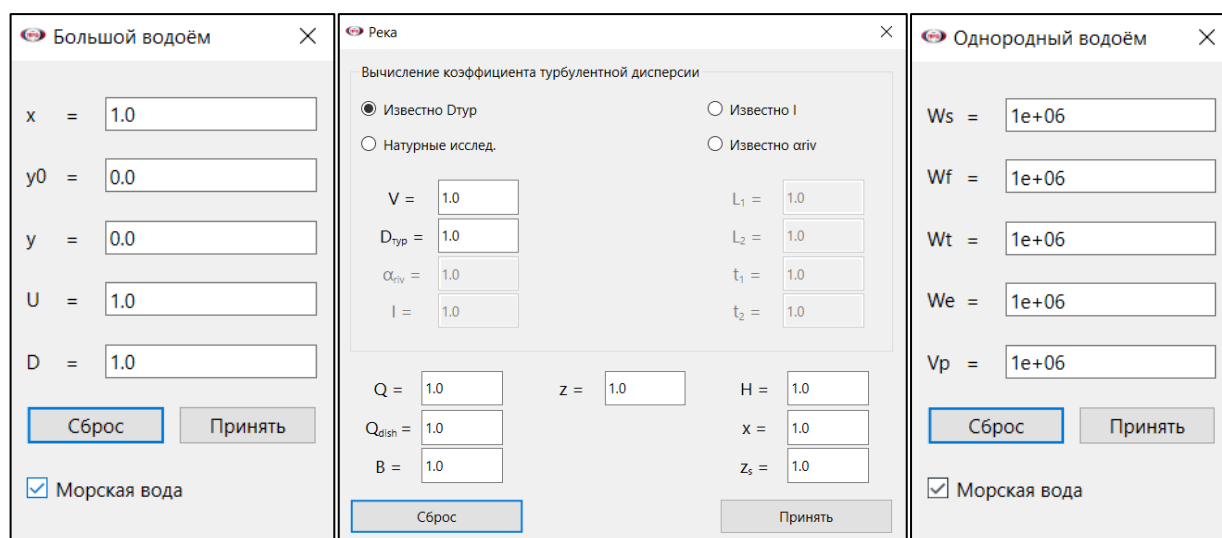


Рисунок 7 – Вспомогательные окна, открываемые в зависимости от выбранного типа водоема.

Каждое из трех вспомогательных окон содержит соответствующие выбранному типу водного объекта сведения, необходимые для выполнения расчетов. Стоит отметить, что для водоемов типов: «Большой водоём» и «Малый водоём» предусмотрена в соответствии с РБ-126-21 возможность выбора в каком виде рассматривать водоём (как море и соленое озеро или пресноводный водоём) путём постановки галочки в соответствующем квадрате.

Для водных объектов типа «Река» предусмотрена возможность выбора набора данных, известных для вычисления коэффициента $D_{\text{тур}}$ путем установления флажка в соответствующем поле (см. рисунок 8).

The figure shows three screenshots of a software dialog box titled 'Река' (River). The dialog box is used for calculating the coefficient of turbulent dispersion ($D_{\text{тур}}$). It contains several input fields and radio buttons to select the known parameters.

Top Left Screenshot: The 'Известно $D_{\text{тур}}$ ' (Known $D_{\text{тур}}$) radio button is selected. The input fields are: $V = 1.0$, $D_{\text{тур}} = 1.0$, $\alpha_{\text{riv}} = 1.0$, $I = 1.0$, $L_1 = 1.0$, $L_2 = 1.0$, $t_1 = 1.0$, and $t_2 = 1.0$.

Top Right Screenshot: The 'Известно I ' (Known I) radio button is selected. The input fields are: $V = 1.0$, $D_{\text{тур}} = 1.0$, $\alpha_{\text{riv}} = 1.0$, $I = 1.0$, $L_1 = 1.0$, $L_2 = 1.0$, $t_1 = 1.0$, and $t_2 = 1.0$.

Bottom Screenshot: The 'Натурные исслед.' (Field research) radio button is selected. The input fields are: $V = 1.0$, $D_{\text{тур}} = 1.0$, $\alpha_{\text{riv}} = 1.0$, $I = 1.0$, $L_1 = 1.0$, $L_2 = 1.0$, $t_1 = 1.0$, and $t_2 = 1.0$.

Рисунок 8 – Перечень ячеек, открываемых в зависимости от выбора набора данных, известных для рассматриваемого водоёма.

В нижней части главного окна содержится две таблицы, заполняемые пользователем данными о количестве источников и их характеристиках (название и значение минимального годового сброса за последние пять последовательных лет см. на рисунке 9 а) таблица слева), а также о сбрасываемых радионуклидах (название, активность в сбрасываемой воде, номера критических групп и коэффициентах перехода см. на рисунке 9 б) таблица справа) для выбранного в первой таблице источника (выбор источника производится путем нажатия левой кнопки мыши на один из созданных пользователем источников сбросов).

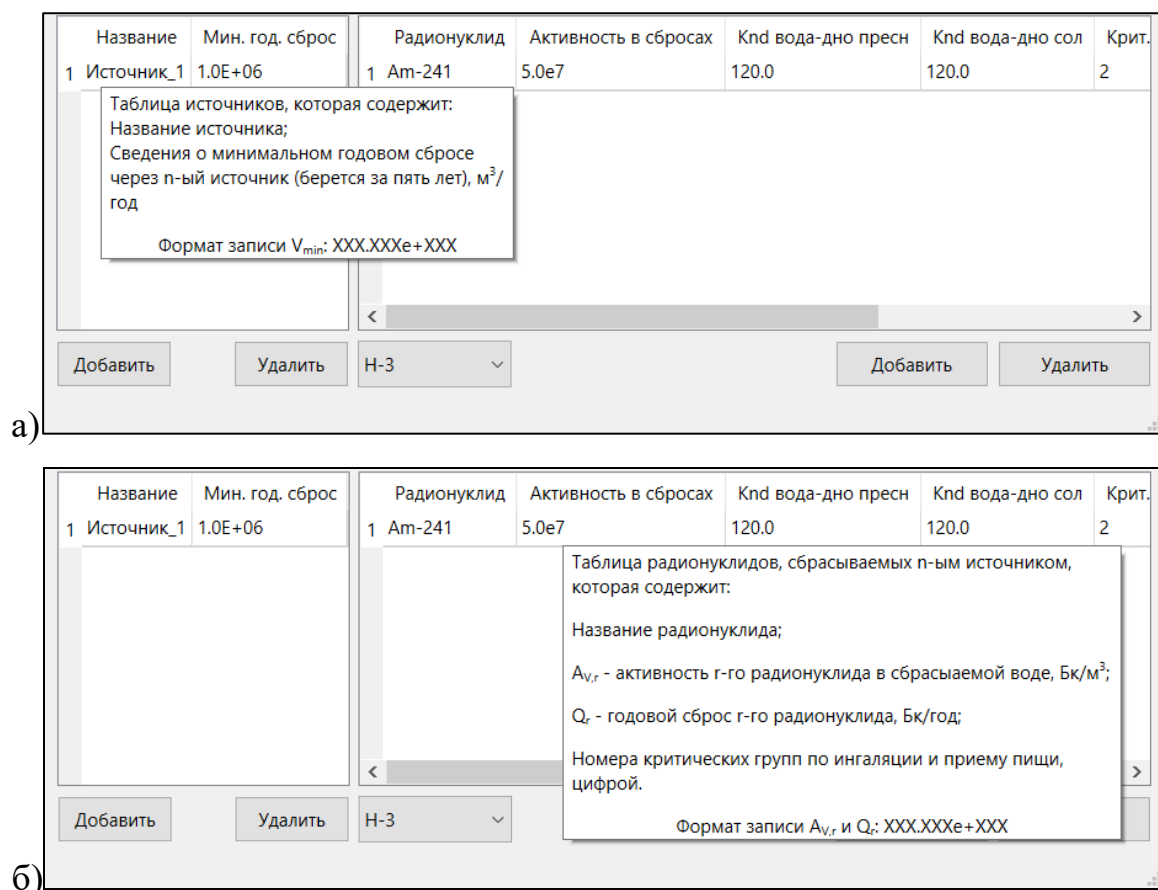


Рисунок 9 – Таблицы, расположенные в нижней части главного окна, и подсказки, всплывающие при наведении на них курсора.

а) таблица источников (слева), б) таблица радионуклидов (справа).

Изменение количества источников в соответствующей таблице происходит путем нажатия кнопок «Добавить» и «Удалить», расположенных прямо под таблицей источников.

Внесение радионуклидов в таблицу нуклидов (таблица справа) также проходит путем нажатия кнопок «Добавить» и «Удалить», однако перед нажатием кнопки «Добавить», расположенной под таблицей нуклидов необходимо выбрать радионуклид из выпадающего списка также расположенного под таблицей (см. рисунок 10).

Название	Мин. год. сброс	Радионуклид	Активность в сбросах	Knd вода-дно пресн	Knd вода-дно сол	Крит.
1 Источник_1	1.0E+06	H-3	5.0e7	120.0	120.0	2

Добавить

Удалить

H-3

Добавить

Удалить

Рисунок 10 – Выпадающий список радионуклидов.

4. Порядок выполнения расчетов

Расчеты с применением калькулятора нормативов выполняются в соответствии со следующей последовательностью действий:

- 1) Заполнить все вышеуказанные окна по мере необходимости;
- 2) Нажать на кнопку «Выполнить расчет» в главном окне программы;
- 3) Открыть окно результатов (см. рисунок 10) посредством нажатия кнопки «Результат», также расположенной на главном окне программы.

Название	Доза с уч. расс.	Д	Радионуклид	Фактор внутр.	Фактор внешн.	МУА куп.	МУА рыбал.	МУА пляж	МУА пойма	МУА орош.	МУА потр. рыбы
1 Источник_1	316.668	19	Am-241	3.33158e-07	3.33158e-07	187189000	93594400	42992.7	4112.35	129553	106.031

Сохранить как

Заккрыть

Рисунок 10 – Окно с результатами расчетов.

5. Полезная информация

1) Общая схема работы программы и визуальное представление вспомогательных окон калькулятора нормативов представлены в Приложении № 1 к настоящему руководству пользователя.

2) Все параметры, задаваемые пользователем, соответствуют рекомендованным РБ-126-21, а дополнительная информация о размерностях вводимых значений и описании запрашиваемых у пользователя параметров можно посмотреть во вспомогательных окнах, всплывающих перед пользователем при непродолжительной задержке (от 1 до 3 секунд) указателя мыши на ячейке с параметром (см. рисунок 4).

3) Также во всплывающих вспомогательных окнах содержится информация о формате записи данных в ячейку. Для большинства из них формат записи следующий:

XXX.XXXE+XXX

, где XXX – любое количество цифр;

«.» – вводимый десятичный разделитель должен быть точкой!

«E» – символ экспоненты «E» или «e».

Не пытайтесь вводить десятичный разделитель в формате запятой «,». У Вас это не получится, поскольку в интерфейсе предусмотрено выполнение автозамены символов «,» и «.» в любой из раскладок на «.» в английской раскладке. Для символа экспоненты в интерфейсе также предусмотрено выполнение автозамены любого из символов: «E», «e», «У» и «у» в русской и английской раскладках на «E» или «e» в английской раскладке в зависимости от регистра, однако рекомендуется записывать «E» или «e» именно в английской раскладке.

4) Для удаления радионуклида из перечня сбрасываемых (случай, когда он уже введен в таблицу радионуклидов), необходимо сначала выбрать радионуклид в таблице путем «клика» на него.

6. Решение возможных проблем

Некорректное отображение окон программы

Некорректное отображение окон программы может происходить на персональных компьютерах под управлением более поздних чем Windows 7 операционных систем (Windows 8, 10). Для корректного отображения необходимо запускать программу в режиме совместимости с Windows 7 или более ранних версий, в соответствии с последовательностью действий, описанной ниже.

1) Щелчком правой кнопки мыши на ярлыке программы вызвать меню и выбрать в нем пункт «Свойства» (см. рисунок 11).

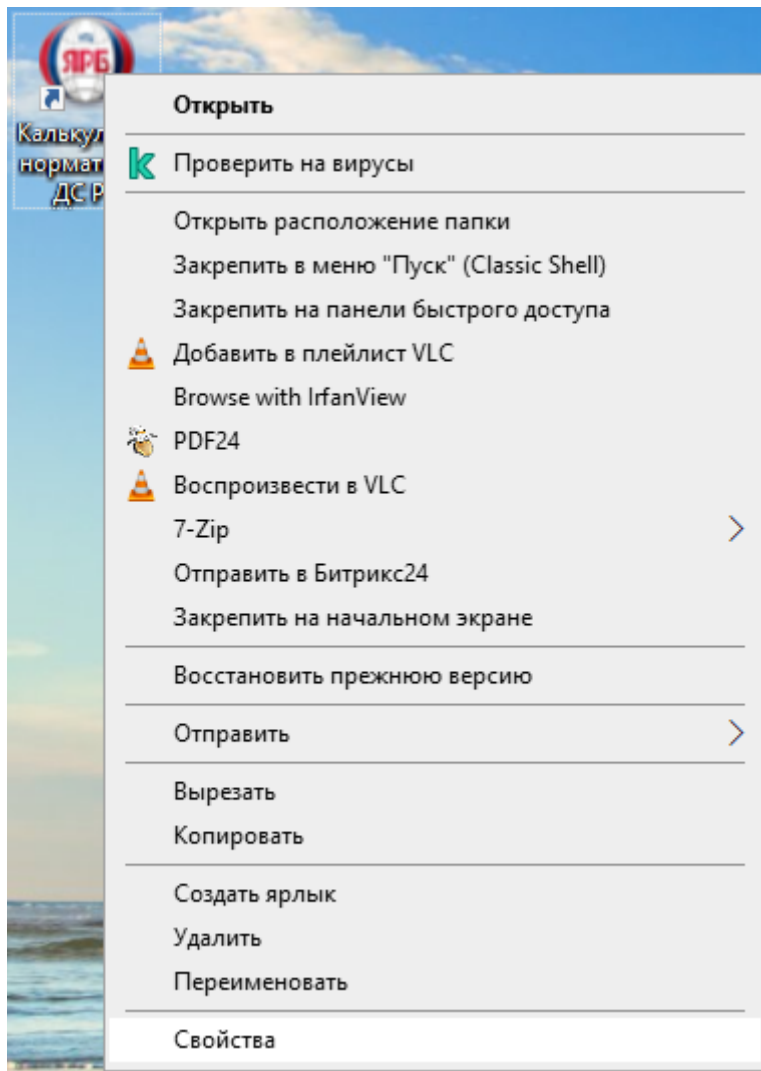


Рисунок 11 – Вызов меню для настройки режима совместимости

2) В открывшемся окне перейти на вкладку «Совместимость», поставить флажок напротив надписи «Запустить программу в режиме совместимости с:»,

выбрать в нижерасположенном выпадающем списке позицию «Windows 7» и нажать кнопку «ОК» (см. рисунок 12).

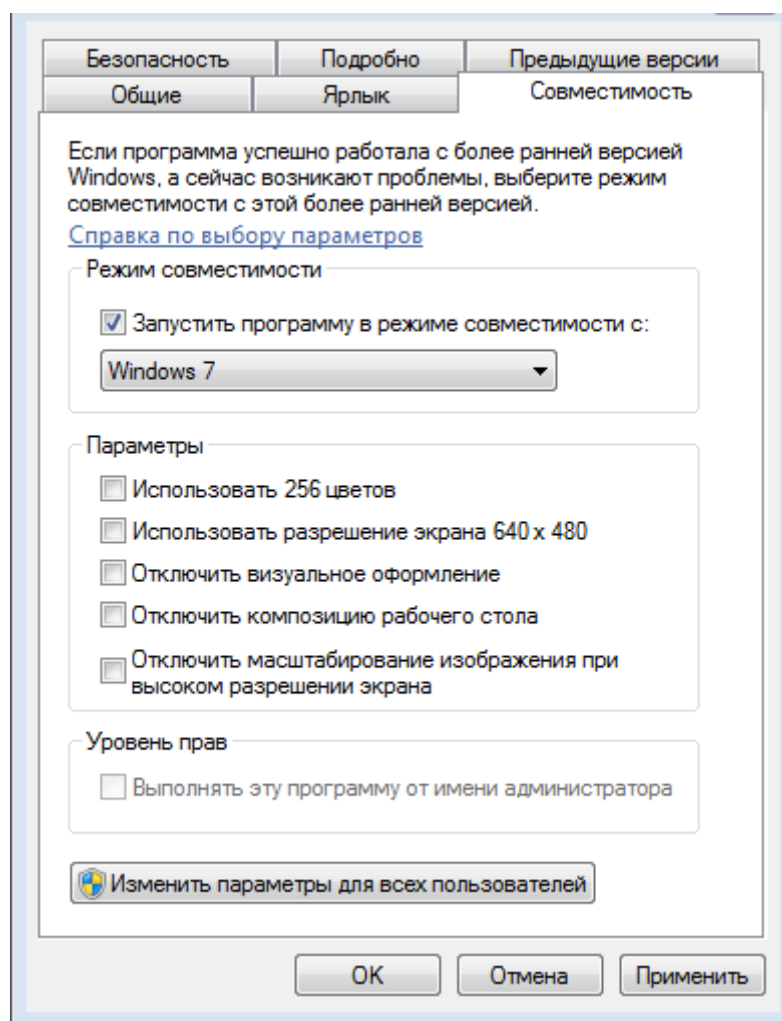


Рисунок 12 – Настройка запуска программы в режиме совместимости с Windows 7

По вопросам устранения иных проблем и неполадок в работе программы для ЭВМ обращаться к Шаповалову Альберту Сергеевичу shapovalov@secnrs.ru, 84992647113 (доб. 159) и Шкляеву Никите Алексеевичу shklyaev@secnrs.ru тел. 84992647113 (доб. 214).

Приложение № 1.

Общая схема вызова окон программы «Калькулятор нормативов ДС РВ».

