



Фирма «Интеграл»

Расчетный блок «Риски»

Версия 3.х

Руководство пользователя

**Санкт-Петербург
2025**

От разработчика программы

Фирма «Интеграл» рада предложить Вам программу по расчету рисков для здоровья населения «Риски». Мы искренне надеемся, что выбор нашей программы не разочарует Вас и Вы найдете данный программный продукт удобным инструментом в Вашей работе.

В настоящем Руководстве мы постарались дать ответы на все вопросы, которые могут возникнуть при работе с программой. Здесь подробно рассмотрены все аспекты эксплуатации программы, дано исчерпывающее описание ее возможностей и элементов пользовательского интерфейса, даны рекомендации относительно порядка действий при работе с программой в автономном режиме и режиме вызова из внешней программы. Приводятся также рекомендации по устранению возможных неполадок в работе программы.

Хочется подчеркнуть, что Вы всегда можете рассчитывать на нашу помощь в освоении и эксплуатации программы. Все консультации оказываются бесплатно и бессрочно. Вы можете задавать Ваши вопросы по электронной почте (eco@integral.ru), присылать их почтой (191036, Санкт-Петербург, 4-я Советская ул., 15 Б), а также звонить нам по многоканальному телефону 8 (800) 775-08-75 и (812)740-11-00. На сайте <https://integral.ru/>, имеется экологический форум, где Вы можете задать Ваши вопросы нам, а также пообщаться с Вашими коллегами – другими пользователями наших программ.

При обращении с вопросами по программам просим иметь под рукой номер Вашего электронного ключа (указан на ключе) или регистрационный номер организации-пользователя (выводится в окне «О программе»). Это позволит значительно ускорить работу с Вашим вопросом.

С удовольствием выслушаем любые Ваши замечания и предложения по совершенствованию этой и других наших программ.

Благодарим Вас за Ваш выбор и желаем приятной и эффективной работы!

О программе коротко

Программа предназначена для использования совместно с Унифицированной программой расчета загрязнения атмосферы (УПРЗА) «Эколог» вер. 4.70.10 и позволяет оценить риск для здоровья (вероятность развития у населения неблагоприятных для здоровья эффектов в результате реального или потенциального загрязнения окружающей среды). Программа реализует Р 2.1.10.3968-23 «Руководство по оценке риска здоровью населения при воздействии химических веществ, загрязняющих среду обитания».

Установка программы

Перед установкой программы необходимо установить УПРЗА «Эколог» вер. 4.70.10. Установку расчетного блока «Риски» следует проводить в основной каталог программы «Эколог».

Что рассчитывает программа

Модели, основанные на расчете максимальных концентраций

1. Неканцерогенный риск (неканцерогенный индекс опасности, обязательная процедура) — доля превышения референтной концентрации острого действия. Рассчитывается коэффициент опасности развития неканцерогенных эффектов (HQ)

Для оценки неканцерогенного риска острого действия в соответствии с неканцерогенным индексом применяется пороговая модель, использующая величины референтных (безопасных) концентраций (ARFC), которые являются индивидуальной характеристикой каждого вещества или иного агента. Значения референтных концентраций в настоящее время публикуются в составе приложения к официальному Руководству по оценке риска здоровью. В дальнейшем их уточненные значения предполагается выпускать в виде отдельных дополнительных списков.

Процедура оценки неканцерогенного риска в данном случае заключается в делении величины воздействующей или рассчитанной максимальной разовой концентрации на референтную. При этом, период осреднения концентрации должен составлять 1 час. В случае, если максимальная разовая концентрация соответствует другому периоду осреднения, должен осуществляться пересчет на 1 час осреднения в соответствии с методикой, изложенной в официальном Руководстве по оценке риска здоровью. Нормирование, т.е. сопоставление получаемого значения риска с приемлемым значением, осуществляется в соответствии со следующим правилом. Если отношение этих величин менее единицы, то риска нет, если больше - то риск есть.

2. Доля превышения порога запаха (дополнительная процедура)

Оценка вероятности обнаружения запаха не является в строгом смысле процедурой оценки риска здоровью, но часто бывает востребована для решения комплексных медико-экологических задач. Процедура оценки риска в данном случае заключается в делении величины воздействующей концентрации (дозы) на порог запаха. Нормирование, т.е. сопоставление получаемого значения риска с приемлемым значением, осуществляется в соответствии со следующим правилом. Если отношение этих величин менее единицы, то вероятности возникновения массовых жалоб на неприятные запахи нет, если больше — то есть.

3. Риск (вероятность обнаружения) неспецифического запаха (дополнительная процедура)

Получаемое значение риска представляет собой вероятностную величину в пределах от 0 до 1 и характеризует вероятность обнаружения населением неспецифического запаха как эффект воздействия вещества на уровне максимальной концентрации. Приемлемым значением данного вида риска считается величина 0,10.

4. Риск (вероятность обнаружения) навязчивого запаха (дополнительная процедура)

Получаемое значение риска представляет собой вероятностную величину в пределах от 0 до 1 и характеризует вероятность обнаружения населением неспецифического запаха как эффект воздействия вещества на уровне максимальной концентрации. Приемлемым значением данного вида риска считается величина 0,001.

Модели, основанные на расчете средних концентраций

1. Неканцерогенный риск (неканцерогенный индекс опасности, (обязательная процедура) — доля превышения референтной концентрации хронического действия. Рассчитывается коэффициент опасности развития неканцерогенных эффектов (HQ)

Процедура оценки неканцерогенного риска в данном случае заключается в делении величины воздействующей среднегодовой концентрации на референтную (RFC). Значения референтных концентраций в настоящее время публикуются в составе приложения к официальному Руководству по оценке риска здоровью. В дальнейшем их уточненные значения предполагается выпускать в виде отдельных дополнительных списков.

Нормирование, т.е. сопоставление получаемого значения риска с приемлемым (допустимым) значением, осуществляется в соответствии со следующим правилом. Если отношение этих величин менее единицы, то риска нет, если больше — то риск есть. при оценке суммарного влияния веществ с односторонним действием (т.е. влияющих на одни те же органы и (или) системы организма) можно применять в качестве допустимого (приемлемого) уровня $HI = 3,0$ при условии, если ни у одного из компонентов загрязнения коэффициент опасности (HQ) не превышает 1,0. При несоблюдении данного условия оценка проводится по веществу с максимальным значением HQ. Шкала классификации уровня риска от минимального до высокого приведена в таблице 6.7 официального Руководства по оценке риска здоровью.

2. Канцерогенный риск (обязательная процедура)

Метод расчета канцерогенного риска основан на умножении дозовой нагрузки экспонируемого индивидуума или группы, вычисляемого на основе среднегодовой концентрации и ряда дополнительных параметров (скорость поступления воздуха при дыхании, средняя масса человека в экспонируемой популяции и др.) на потенциал канцерогенного риска (SFi), который является индивидуальной характеристикой каждого канцерогена. В качестве дополнительного критерия используется множитель g - коэффициент тяжести заболевания, который также является индивидуальной характеристикой каждого канцерогена, и по умолчанию принимается равным единице. Значения потенциалов канцерогенного риска и коэффициентов тяжести заболевания в настоящее время публикуются в составе приложения к официальному Руководству по оценке риска здоровью. В дальнейшем их уточненные значения предполагается выпускать в виде отдельных дополнительных списков. В программе коэффициент g принят равным единице.

Получаемая величина риска показывает вероятность развития заболеваний раком при заданных уровнях дозовых нагрузок (индивидуальный риск). При умножении полученной величины на численность экспонируемого населения получаем число дополнительных случаев заболеваний раком в популяции от воздействия оцениваемого агента (популяционный риск).

В ряде информационных источников величины потенциалов канцерогенного риска приводятся в размерности, адаптированной к воздействующей концентрации, например (мг/м³)-1. В этом случае для оценки канцерогенного риска значение потенциала риска следует умножать на воздействующую концентрацию, а не на дозу.

Шкала классификации уровня риска от приемлемого до высокого приведена в таблице 6.7 официального Руководства по оценке риска здоровью. Минимальное значение риска принимается равным 0.000001, а максимальное значение приемлемого (допустимого) значение риска составляет 0.0001.

3. Расчет хронического риска по беспороговой модели (дополнительная процедура)

Значение получаемой величины хронического риска представляет собой вероятностную величину в пределах от 0 до 1 и позволяет оценить вероятный рост общей заболеваемости (по сумме всех случаев заболеваний), связанный с загрязнением объектов окружающей среды.

Рекомендуемая величина приемлемого риска — 0.02-0.05.

Порядок работы с расчетным модулем «Риски»

1. Заполнение справочника «параметры веществ для расчета рисков».
2. Выборка веществ в расчет.
3. Проведения расчета рассеивания максимально-разовой и долгопериодной концентраций.
4. Проведение расчета рисков.
5. Формирование отчетов

1. Справочник «Параметры веществ для расчета рисков»

Работа с модулем начинается из главного окна УПРЗА «Эколог» меню «Справочники» - справочник «Параметры веществ для расчета рисков».

В справочнике по умолчанию занесены вещества, имеющие данные для расчета риска в Руководстве по рискам. Информация в справочнике относится к исходным данным пользователя. Ответственность за их полноту и актуальность несет пользователь программы.

При первом открытии справочника «параметры веществ для расчета рисков» из основного справочника «Вещества и суммации» будут переданы вещества, которые не вошли в справочник по рискам. Они будут выделены зеленым цветом. Это означает, что для вещества не заданы исходные данные по рискам и пользователю необходимо внести их самостоятельно. Наличие всех веществ в справочнике «параметры веществ для расчета рисков» необходимо для формирования отчета по рискам о полном перечне веществ на предприятии.

▼	Код вещества	Наименование вещества	Номер классификации CAS	Рефлекторное действие	Резорбтивное действие	Коэффициент запаса, хрон. риск.	Степенной коэффициент b	Референтная концентрация хронического действия, RfC	Потенциал канцерогенного риска (SF _i), (кг/куб.м)·д	Потенциал канцерогенного риска (UR), (мг/куб.м)·л	Порог запаха	Референтная концентрация острого действия, ARfC	Органы-мишени при остром воздействии	Органы-мишени при хроническом воздействии	Коэф. n для экстраполяции времени	Wc	TW	МАИР	U.S.EPA	CLP	Приоритетное для расчета
..	151	Натрий трифторбосфат	77-88-29-4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.5	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		МПС	1.0	0	0				<input type="checkbox"/>
..	153	Никель и его соединения	7440-02-0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6.0	1.3	1.4E-05	0.8	0.2	0.0	2.0E-04	имунная система	крово; системное	1.0	10000	100000	2B	A		<input checked="" type="checkbox"/>
20	154	Никель оксид	1313-99-1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	6.0	1.3	2.0E-05	0.0	0.0	0.0	2.0E-04	имунная система	органы дыхания	1.0	0	100000				<input type="checkbox"/>
..	182	Ртуть (II) хлорид	7487-94-7	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7.5	2.4	3.0E-05	0.0	0.0	0.0	0.0		ва; развитие; почки	1.0	0	100000				<input type="checkbox"/>
..	183	Ртуть	7439-97-6	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7.5	2.4	3.0E-04	0.0	0.0	0.0	6.0E-04	луктивная система	ва; развитие; почки	1.0	0	10000				<input type="checkbox"/>
..	184	Свинец и его соединения	7439-92-1	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	7.5	2.4	1.5E-04	4.2E-02	1.2E-02	0.0	0.0		ная система; почки	1.0	100	100000	2B	B2		<input checked="" type="checkbox"/>
..	190	Сульфид (III) оксид	1309-64-4	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	4.5	1.0	2.0E-04	0.0	0.0	0.0	0.0		ва; органы дыхания	1.0	0	10000				<input type="checkbox"/>

Источник данных при заполнении следующих столбцов справочника:

«Код вещества», «Наименования вещества» взяты из СанПиН 1.2.3685-21

«Номер классификации CAS» - взят из СанПиН 1.2.3685-21, третья колонка списка ПДК.

Колонки рефлекторное и резорбтивное действия – взяты СанПиН 1.2.3685-21 - восьмая колонка.

«Коэффициент запаса, хрон. риск» и «степенной коэффициент b» – взяты на основании МР «Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения», Методические рекомендации, Утверждены Главным государственным санитарным врачом России Г.Г.Онищенко "30"июля 1997 г. №2510/5716-97-32 (далее МР 2510/5716-97-32) в зависимости от класса опасности, который выбирается из СанПиН 1.2.3685-21 – девятая колонка. Коэффициент запаса (Margin of Exposure, MOE или Kз) рассчитывается как отношение референтной дозы (RfD) или концентрации (RfC) к фактической экспозиции.

Значения коэффициента b должно быть принято для веществ 1, 2, 3 и 4 классов соответственно на уровне 2.35, 1.28, 1.00 и 0.87, а значения Kз принимаются соответственно классам опасности на уровне 7.5, 6, 4.5 и 3.

Используются коэффициенты в дополнительной (необязательной) методике оценки неканцерогенного (хронического) риска при расчетах по беспороговой модели в соответствии с МР 2510/5716-97-32

«Референтная концентрация хронического действия, RfC» – концентрация для хронического действия, взята из Руководства по риску таблица П1.3

«Референтная концентрация острого действия, ARfC» – концентрация для острого действия, взята из Руководства по риску таблица П1.2

«Потенциал канцерогенного риска (SF_i)» – из Руководства по риску, таблица П1.4. Пользователь самостоятельно проводит актуализацию данных.

«Тип канцерогена» - из Руководства по риску, таблица П1.4., столбец «U.S.EPA».

«Потенциал канцерогенного риска, UR ((мг/куб м)» – без указания сценария, производная от SF_i величины, которая вычисляется по формуле (4) руководства UR_i [м3/мγ] = SF_i [(кг × сут.)/(мг)] × 1/70 [кг] x 20 [м3/сут.] В справочник вводится рассчитанное значение.

«МАИР», «U.S.EPA» - из Руководства по риску, таблица П1.4

«CLP» – не заполнено, т.к. нет данных в Руководстве по риску. Пользователь может внести данные самостоятельно.

«Пороги запаха» взяты из научных справочников. Данные не обновлялись, оставили как в предыдущей версии программы.

«Органы-мишени при хроническом воздействии» - из Руководства по риску, таблица П1.3, пользователь может самостоятельно создать свой орган-мишень. Между собой органы-мишени разделяются символом «;».

«Органы-мишени при остром воздействии» - из Руководства по риску, таблица П1.2, пользователь может самостоятельно создать свой орган-мишень. Между собой органы-мишени разделяются символом «;».

«Коэффициент n для экстраполяции времени»- из Руководства по риску, таблица П13.1.

«Wc» – коэффициент, занесен для тех веществ, у которых есть код вещества (в т.ч. совпадает по CAS), установлен SF_i (таблица П1.4 Руководства по риску). Алгоритм определения коэффициента представлен в Таблице 3.6 Руководства по риску. В таблице 3.6 выбирается наиболее жесткий коэффициент согласно п. 3.7.3 Руководства. Наиболее жестким считается левая колонка. Например,

вещество по ЕРА группа А, а по МАИР – 2В и CLP – 2. Весовой коэффициент принимается равным 10. Заносится в программу вручную, автоматически программой не рассчитывается.

Таблица 3.6

Весовые коэффициенты для оценки канцерогенных эффектов (W_c)

Фактор канцерогенного потенциала (фактор наклона (SF)), (мг/(кг×сут.)) ¹	Группа канцерогенности по классификации					
	МАИР		CLP		U.S.EPA	
	1, 2A	1A, 1B	A, B1/B2	2B	2	C
<0,005	10			1		
0,005-0,05	100			10		
0,05-0,5	1000			100		
0,5-5	10000			1000		
5-50	100000			10000		
>50	1000000			1000000		

Примечание:
 1, 2A/2B – вещества, относящиеся к классам 1, 2A/2B по классификации МАИР;
 1A, 1B, 2 – вещества, относящиеся к классам 1A, 1B, 2 по классификации CLP;
 A, B1/B2, C – вещества, относящиеся к классам A, B1/B2, C по классификации U.S.EPA.

«**Tw**» - коэффициент, занесен для тех веществ, у которых есть код вещества (в т.ч. совпадает по CAS), установлен RfC (таблица П1.3 Руководства по риску). Алгоритм определения коэффициента представлен в Таблице 3.7. Заносится вручную, автоматически программой не рассчитывается.

Таблица 3.7

Весовые коэффициенты для оценки неканцерогенных эффектов

Референтная (безопасная) доза (RfD), мг/кг	Референтная (безопасная) концентрация (RfC), мг/м ³	Весовой коэффициент
<0,00005	<0,000175	100000
0,00005-0,0005	0,000175-0,00175	10000
0,0005-0,005	0,00175-0,0175	1 000
0,005-0,05	0,0175-0,175	100
0,05-0,5	0,175-1,75	10
>0,5	>1,75	1

Примечание: значения референтных доз и концентраций должны иметь одинаковый период осреднения экспозиции (например, референтные концентрации для условий острого и хронического воздействия).

«**Приоритетное для расчета**» – по умолчанию установлены шестнадцать приоритетных веществ по информационному письму Минздрава РФ 11/109-111 от 07.08.1997 «О списке приоритетных веществ, содержащихся в окружающей среде и их влияние на здоровье населения».

2. Выбор веществ для расчета, вкладка «Вещества»

Вкладка «вариант расчета» - «Вещества»

Использование веществ в расчете

Данные Редактирование Вид ?

Код	Наименование	ПДК для МР конц., мг/куб.м.	ПДК для СГ конц., мг/куб.м.	ПДК для СС конц., мг/куб.м.	Расчет вещества	Учет фона	Интерполяция фона	Класс опасности	Органы-мишени при остром воздействии	Органы-мишени при хроническом воздействии	Численность населения
11	Сумма взвеш. (Σ) 150 303 342	0.5	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0			10000
109	Бериллий и его соединения (в перес	-	4E-5	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1		ЖКТ; органы дыхания; им	10000
123	Железа оксид	-	0.04	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3			10000
143	Марганец и его соединения (в перес	0.01	5E-5	0.001	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		нервная система	10000
150	Натрий гидроксид (натр едкий)	0.01	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	органы дыхания; глаза	органы дыхания; глаза	10000
205	Цинк сульфат (в пересчете на цинк)	-	0.008	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2		органы дыхания; иммунная	10000
301	Азота диоксид (Двуокись азота; пеп	0.2	0.04	0.1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	органы дыхания	органы дыхания; кровь (об	10000
304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0.4	0.06	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	органы дыхания	органы дыхания; кровь (об	10000
317	Кислота аскорбиновая	-	0.01	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	ЦНС	эндокринная система; репр	10000
328	Углерод (Пигмент черный)	0.15	0.025	0.05	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3		органы дыхания; системное	10000

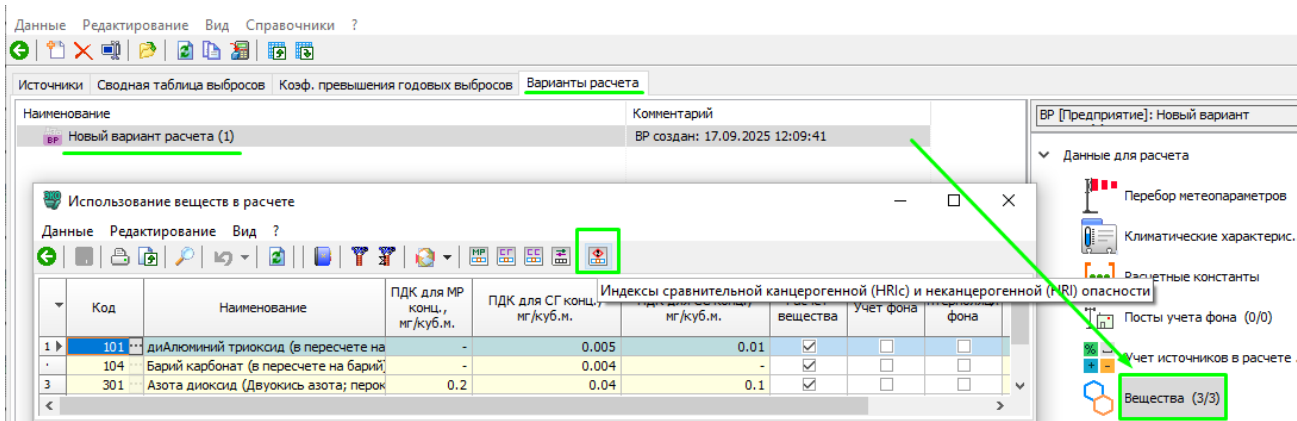
Столбец «**Класс опасности**» - графа дана справочно. Изменения вносятся в справочнике «Вещества и группы суммации» программы.

Столбец «**Численность населения**» – численность населения под воздействием риска. По умолчанию значение 10000 чел. Пользователь может внести изменение самостоятельно.

Столбцы «**Органы –мишени при остром и хроническом воздействии**» – графы даны справочно. Изменения вносятся в справочнике «Параметры веществ для расчета рисков» программы.

Расчет ранговых индексов опасности.

Форма для расчета и выбора веществ в расчет открывается на вкладке «вариант расчета» - панель кнопок в окне «Использование веществ в расчете» - «Индексы сравнительной канцерогенной (HRI_c) и неканцерогенной (HRI) опасности».



В форму попадают все вещества, имеющиеся в справочнике «Параметры веществ для расчета рисков». Расчет рангового индекса опасности происходит автоматически при открытии данного окна. Отдельного дополнительного расчета проводить нигде не нужно. И все, что будет в этом окне "Индексы сравнительной канцерогенной и неканцерогенной опасности (HRIc и HRI)" будет попадать в отчетные таблицы без необходимости проведения расчетов рассеивания/рисков. Для групп суммации ранговые индексы не рассчитываются, поэтому в форму не попадают. Далее определяются пользователем вещества, рекомендуемые для дальнейшего изучения. В окно добавлены не редактируемые поля для удобства просмотра и выборки веществ в расчет по различным критериям.

№	*	Код вещества	Наименование вещества	CAS	Класс опасности	Референтная концентрация хронического действия RfC	Потенциал канцерогенного риска SFi, мг/кг-день	Весовой коэффициент влияния на здоровье Tw	Весовой коэффициент канцерогенного эффекта Wc	Индекс сравнительной неканцерогенной опасности HRI	Вклад в суммарный HRI, %	Индекс сравнительной канцерогенной опасности HRIc	Ранг неканцерогенный (по HRI)	Ранг канцерогенный (по HRIc)	Фон	Суммарный выброс вещества, т/год	Вклад в валовый выброс, %	Δ	Приоритетные в расчет
1		301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	10102-44-0	3	4.0E-02	0.0	100	0	1299.02	26.50	0.00	2	3	<input checked="" type="checkbox"/>	12.990218	13.16		<input checked="" type="checkbox"/>
		337	Углерода оксид (Углерод)	630-08-0	4	3.0	0.0	1	0	12.58	0.26	0.00	8	3	<input type="checkbox"/>	12.582240	12.74		<input checked="" type="checkbox"/>
		328	Углерод (Пигмент черный)		3	2.5E-02	1.7E-02	100	10	227.96	4.65	22.80	3	1	<input type="checkbox"/>	2.279629	2.31		<input type="checkbox"/>
		304	Азот (II) оксид (Азот mono)	10102-43-9	3	6.0E-02	0.0	100	0	211.09	4.31	0.00	4	3	<input type="checkbox"/>	2.110909	2.14		<input type="checkbox"/>
		330	Серва диоксид	7782-99-2	3	5.0E-02	0.0	100	0	146.55	2.99	0.00	5	3	<input type="checkbox"/>	1.465491	1.48		<input checked="" type="checkbox"/>

Столбцы:

«Индекс сравнительно неканцерогенной опасности HRI» - расчет HRI неканцерогенный проводится автоматически при открытии формы по формуле (2) и таблицы 3.7 Руководства.

$HRI = E * Tw * P / 10000$, где

E — величина условной экспозиции, т/год. Определяется для каждого вещества. Если источник выброса исключен из расчета, то выбросы т/г уменьшаются на это значение;

Tw – весовой коэффициент влияния на здоровье – принимается по таблице 3.7 Руководства. Определен для неканцерогенных веществ, у которых задан в Руководстве по рискам RfC. Пользователь для вещества может самостоятельно определить Tw и ввести в справочник программы.;

P - численность популяции, человек. По умолчанию принято значение 10000 чел. Подлежит редактированию пользователем для каждого вещества во вкладке «вариант расчета» - «Вещества».

«Индекс сравнительно канцерогенной опасности HRIc» - расчет HRIc (канцерогенный) проводится автоматически при открытии формы по формуле (1) и таблице 3.6 Руководства.

$HRIc = E * Wc * P / 10000$, где

E — величина условной экспозиции, т/год. Определяется для каждого вещества. Если источник выброса исключен из расчета, то выбросы т/г уменьшаются на это значение;

Wc - весовой коэффициент канцерогенного эффекта принимается по таблице 3.6 Руководства. Определен для канцерогенных веществ, у которого задан SFi в справочнике. Пользователь для вещества может самостоятельно определить Wc и ввести в справочник программы. Вещество будет считаться канцерогенным, если задано значение SFi;

P - численность популяции, человек. По умолчанию принято значение 10000 чел. Подлежит редактированию пользователем для каждого вещества во вкладке «вариант расчета» - «Вещества».

«Вклад в суммарный HRI,%» - определяется как индекс неканцерогенной опасности от одного вещества (HRI) деленный на сумму HRI по всем веществам и умноженный на 100% - $((HRI / \sum HRI) * 100\%)$.

«Ранг неканцерогенный (по HRI)» - выставляется по порядку. Чем больше значение индекса сравнительной неканцерогенной опасности (HRI), тем выше ранг.

«Ранг канцерогенный (по HRIC)» - выставляется по порядку. Чем больше значение индекса сравнительной канцерогенной опасности (HRIC), тем выше ранг.

«Фон» - не редактируемое поле для удобства анализа. Показывает для каких веществ задан фон.

«Суммарный выброс вещества, т/год» - не редактируемое поле для удобства анализа. Выброс вещества в т/г в целом по предприятию по всем источникам, которые включены в расчет. Если источник выброса в варианте расчета исключен, то его выброс в общей сумме не учитывается.

«Вклад в валовый выброс вещества, %» - определяется следующим образом: выброс т/г одного вещества от всех источников, участвующих в расчете делится на сумму т/г всех веществ от всего предприятия, умноженный на 100%.

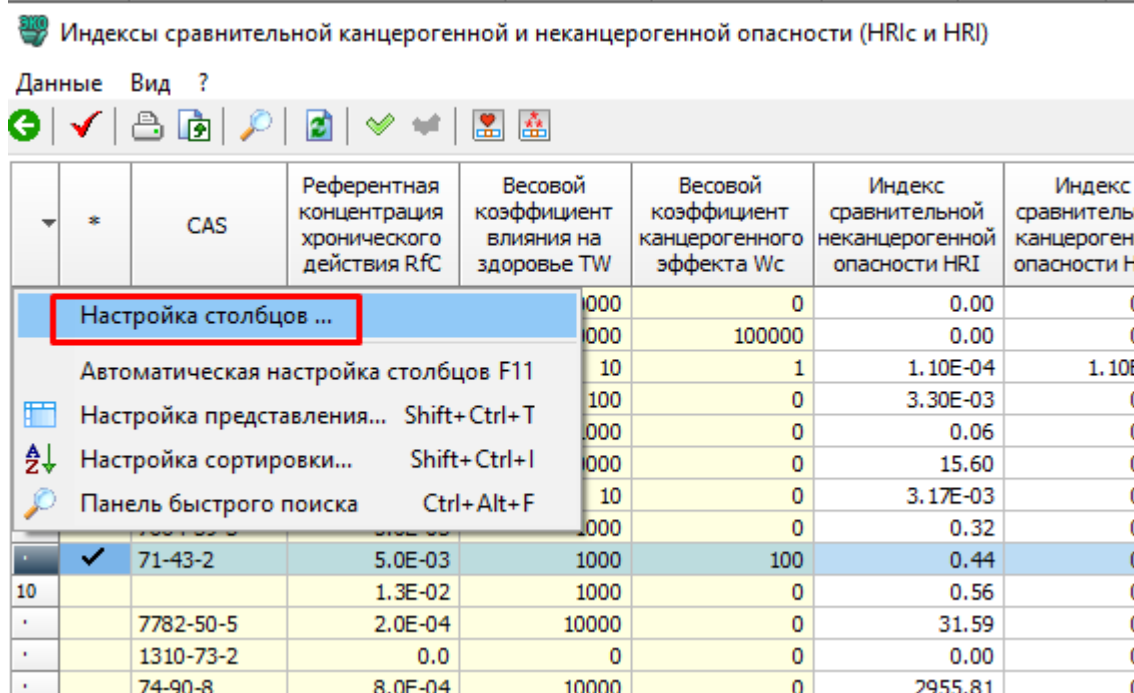
«Приоритетные в расчет» - не редактируемое поле для удобства анализа, отображает входит ли вещество в короткий список приоритетных веществ по информационному письму Минздрава РФ 11/109-111 от 07.08.1997 «О списке приоритетных веществ, содержащихся в окружающей среде и их влияние на здоровье населения». Настраивается список в справочнике «Параметры веществ для расчета рисков».

«Органы-мишени при остром воздействии и при хроническом воздействии» - не редактируемое поле для удобства анализа выбора веществ.

Если какой-то столбец отсутствует в видимости, то следует его добавить из настроек столбцов в форме, см. рис. ниже.



Индексы сравнительной канцерогенной и неканцерогенной опасности (HRIC и HRI)


Данные Вид ?



	*	CAS	Референтная концентрация хронического действия RfC	Весовой коэффициент влияния на здоровье TW	Весовой коэффициент канцерогенного эффекта Wc	Индекс сравнительной неканцерогенной опасности HRI	Индекс сравнительной канцерогенной опасности HRIC
		Настройка столбцов ...		1000	0	0.00	(
		Автоматическая настройка столбцов F11		1000	100000	0.00	(
		Настройка представления... Shift+Ctrl+T		10	1	1.10E-04	1.10E
		Настройка сортировки... Shift+Ctrl+I		100	0	3.30E-03	(
		Панель быстрого поиска Ctrl+Alt+F		1000	0	0.06	(
				1000	0	15.60	(
				10	0	3.17E-03	(
				1000	0	0.32	(
	✓	71-43-2	5.0E-03	1000	100	0.44	(
10			1.3E-02	1000	0	0.56	(
		7782-50-5	2.0E-04	10000	0	31.59	(
		1310-73-2	0.0	0	0	0.00	(
		74-90-8	8.0E-04	10000	0	2955.81	(

На панели кнопок полезные инструменты:

-  - Выбор вещества для расчета вручную. Есть возможность выделить несколько записей в таблице и установить признак выделения вещества.
-  - Выбор веществ по органам-мишеням. Для хронического и острого воздействия. Вещества будут добавляться в имеющийся список выбранных веществ.

3.  - Выбрать вещества по критериям отбора. Выбранные вещества будут добавляться в имеющийся список выбранных веществ.

Выбор веществ по органам-мишеням.

При необходимости выбрать мишени по острому и хроническому воздействию, следует поочередно выбрать переключатели острое, а затем хроническое воздействие. Для удобства просмотра есть поле для поиска нужного органа-мишени.

Выбрать вещество по критериям отбора.

Включаются в ранжирование не менее 90% величины HRI п. 3.7.8 Руководства.

На сегодняшний день по умолчанию можно отобрать вещества по следующим критериям отбора:

- *канцерогены*. Выбираются вещества, у которых в справочнике «параметры веществ для расчета рисков» задан Sfi;
- вещества, формирующие *суммарный HRI до 95%* - вещества, имеющие высокий ранг сравнительной неканцерогенной опасности (п. 3.7.8 Руководства по рискам). Программа выберет все вещества, которые в сумме дают до 95% суммарного индекса неканцерогенной опасности;
- вещества, формирующие *до 95 % величины валового выброса* - химические вещества, имеющие значительный вклад в валовый выбросы. Программа выберет все вещества, которые в сумме дают до 95% во вклад в валовый выброс;
- *фон* – вещества, для которых имеются сведения о фоновых концентрациях в атмосферном воздухе в данной местности;
- *приоритетные вещества* – короткий список химических веществ, включенные в перечни приоритетных загрязнителей и особо опасных веществ по информационному письму Минздрава РФ № 11/109-111 от 07.08.1997

3. Проведение расчетов рассеивания.

Перед проведением расчетов полей рисков необходимо провести расчет либо максимальных, либо средних концентраций, т.е. должна быть проведена оценка экспозиции. В зависимости от типа проведенных расчетов выбираются соответствующие модели оценки риска:

- Модель, основанная на расчете максимальных концентраций
- Модель, основанная на расчете средних концентраций

4. Порядок проведения расчета полей рисков

В дереве исходных данных программного комплекса «Эколог» необходимо выбрать предприятие, соответствующий вариант исходных данных и вариант расчета, для которых необходимо провести расчет полей рисков.

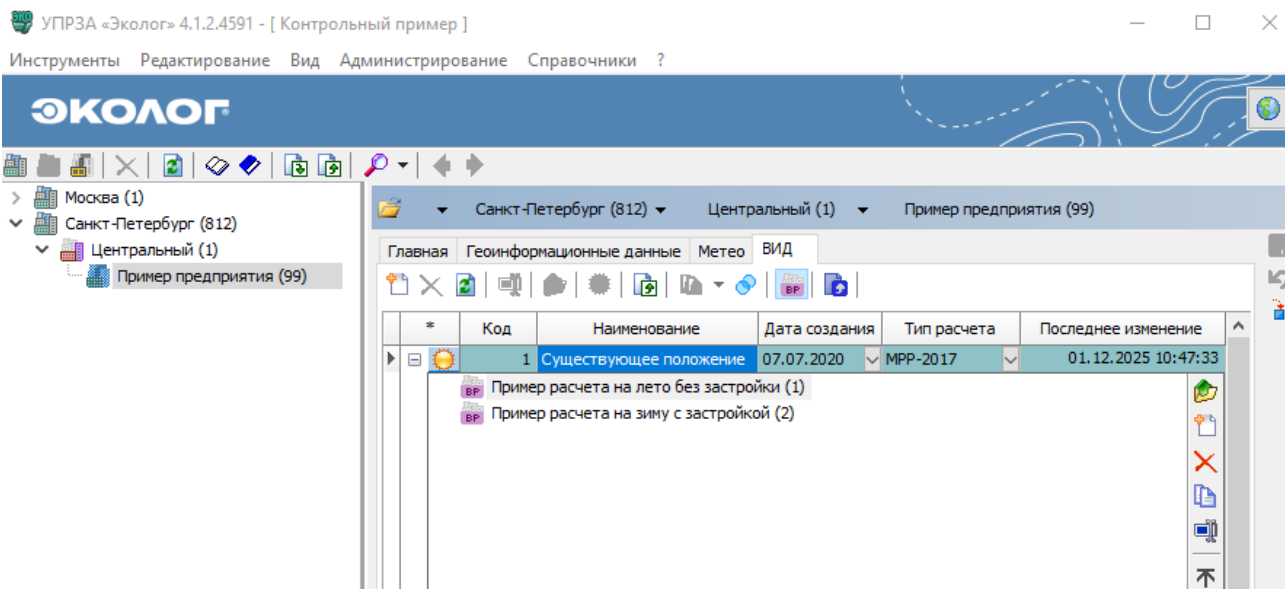


Рис. 1 Выбор варианта расчета для предприятия

Затем двойным щелчком мыши открыть требуемый вариант расчета, выбрать закладку «Запуск расчетного модуля», в качестве типа расчетного модуля выбрать «Расчет рисков» и нажать кнопку «Произвести расчет»

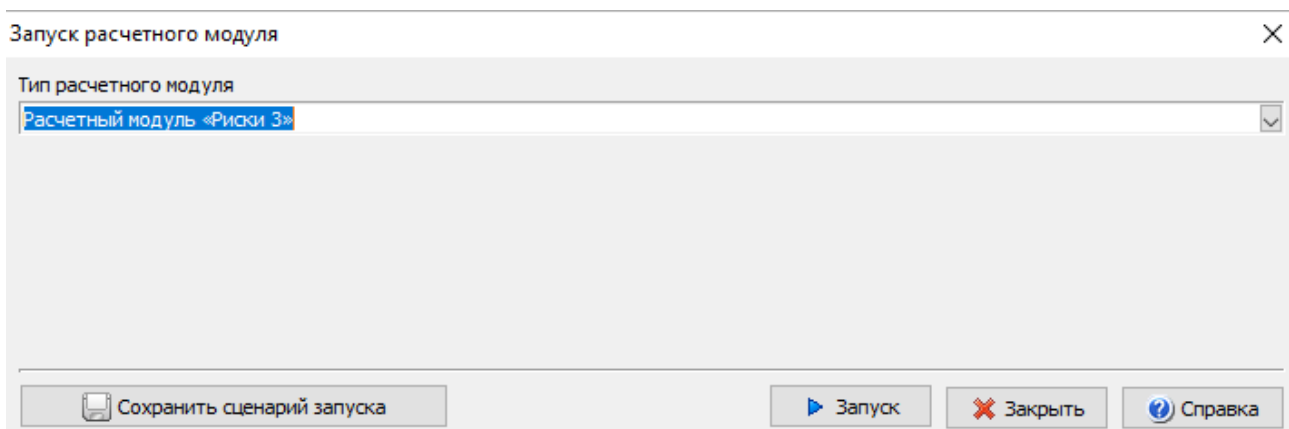


Рис. 2. Запуск расчета полей рисков

После нажатия кнопки «Запуск» откроется окно настройки расчета полей рисков, в котором необходимо будет выбрать те риски, которые необходимо рассчитать.

Список рисков будет зависеть от того, какой расчет был проведен перед этим: расчет максимальных концентраций или расчет средних концентраций.

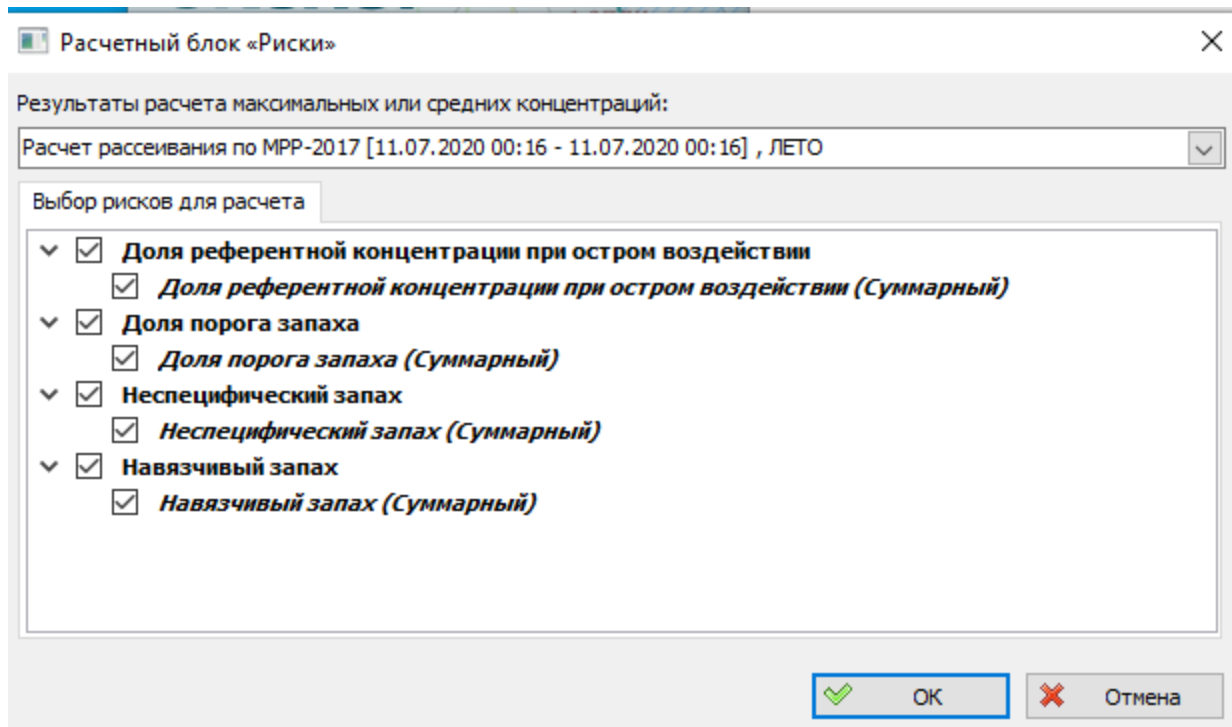


Рис.3. Выбор рисков для расчета в случае предварительного расчета максимальных концентраций

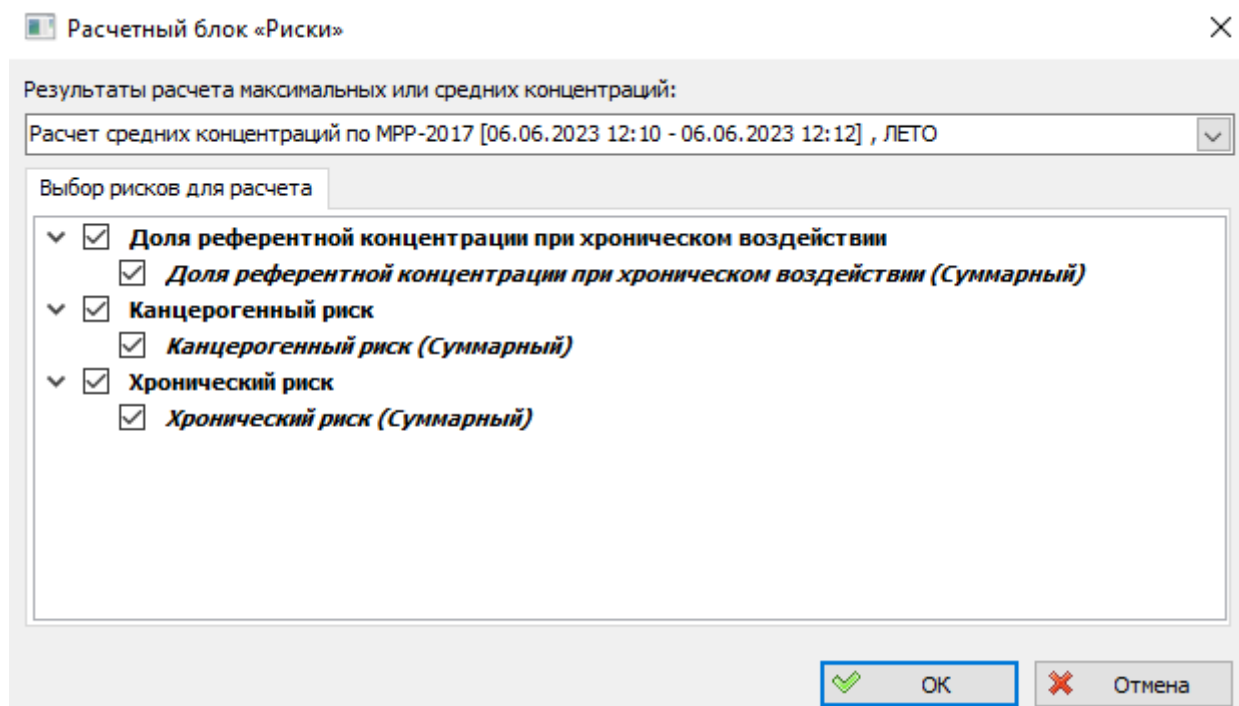


Рис. 4. Выбор рисков для расчета в случае предварительного расчета средних концентраций

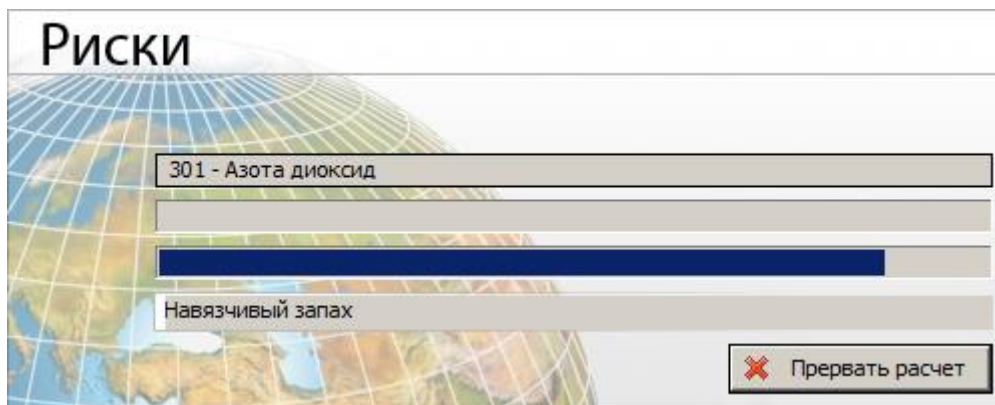


Рис. 5. Процесс расчета полей рисков

После выбора рисков для расчета и нажатия кнопки «ОК» будет произведен непосредственно сам расчет, по завершению которого программа автоматически сделает активной закладку «Результаты»

Код	Наименование	ПДК, мг/куб.м.
1	301 Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0.200
	Расчетная площадка № 1	
	Расчетные точки	
	Точки максимума по площадке № 1	
•	330 Сера диоксид	0.500
•	337 Углерода оксид (Углерод окись; углерод монооксид)	5.000
4	0 Суммарный риск	0.000

Рис. 6. Список результатов расчетов полей рисков

	Координаты, м		Риск	Номер точки по длине	Номер точки по ширине
	X	Y			
1	-357.00	3262.00	0.0611	1	1
·	-107.00	3262.00	0.0650	2	1
·	143.00	3262.00	0.0710	3	1
·	393.00	3262.00	0.0760	4	1
-	643.00	3262.00	0.0803	5	1
·	893.00	3262.00	0.0824	6	1
·	1143.00	3262.00	0.0824	7	1
·	1393.00	3262.00	0.0813	8	1
·	1643.00	3262.00	0.0794	9	1
10	1893.00	3262.00	0.0764	10	1
·	2143.00	3262.00	0.0721	11	1
·	2393.00	3262.00	0.0666	12	1
·	2643.00	3262.00	0.0626	13	1

Рис. 7. Результаты расчета полей риска «Доля референтной концентрации при остром воздействии» на расчетных площадках по веществу 301 Азота диоксид.

Результаты расчета затем могут быть оформлены в виде отчета или в графической форме (в виде карт рисков). Приемы работы те же, как при проведении других видов расчетов в УПРЗА «Эколог».

5. Печать отчета

Для формирования отчетных таблиц с результатами расчета следует выбрать вкладку «Печать отчетов» - «Риски. Результаты расчета».

Для формирования отчетных таблиц по расчету индексов опасности и другие следует выбрать в варианте расчета вкладку «Печать отчетов» - «Риски. Данные для расчета».

Откроется диалоговая форма, в которой необходимо выбрать варианты расчета для максимально-разовой и долгопериодной концентраций. Если варианты расчета не будут выбраны, то только таблицы, использующие значения из расчетов, будут пустыми.

Для быстроты формирования отчета можно включить в отчет только нужный набор таблиц.

Для этого галочками следует выбрать таблицы, которые необходимо сформировать. Для удобства управления на форме есть ряд кнопок:



- выделяет все пункты;



- сбрасывает все пункты;



- инвертирует сделанный выбор. Пункты, которые были выбраны, станут сброшены. А пункты, которые были сброшены, станут выделены.

Расчеты

Максимальные разовые

Расчет рассеивания по МРР-2017 (25.09.2023 16:53:04)

Долгопериодные

Расчет средних концентраций по МРР-2017 (30.04.2025 16:05:54)

Настройка отчета

- 1. Перечень загрязняющих веществ
- 2. Ранжирование загрязняющих веществ
- 3. Характеристика выбросов по классам опасности
- 4. Ранжирование выбросов по степени опасности канцерогенных эффектов
- 5. Ранжирование выбросов по степени опасности неканцерогенных эффектов (по RfCi)
- 6. Ранжирование коэффициентов канцерогенной и неканцерогенной опасности
- 7. Перечень приоритетных химических веществ, включенных в дальнейшую оценку риска
- 8. Критические органы и системы организма (при остром воздействии)
- 9. Критические органы и системы организма (при хроническом воздействии)
- 10. Гигиеническая характеристика приоритетных загрязняющих веществ
- 11. Данные о референтных концентрациях, критических органах и системах при хроническом воздействии
- 12. Данные об опасности развития канцерогенных эффектов
- 13. Координаты расчетных точек
- 14. Диапазоны значений долгопериодных концентраций в расчетных точках
- 15. Диапазоны значений максимальных разовых концентраций в расчетных точках
- 16. Значения долгопериодных концентраций в расчетных точках
- 17. Максимальные значения долгопериодных концентраций в расчетных точках
- 18. Значения максимальных разовых концентраций в расчетных точках
- 19. Максимальные значения максимальных разовых концентраций в расчетных точках

Параметры страницы

- Отображать нумерацию страниц

Начать с:

1

Далее

Отмена

Список таблиц для включения в отчет:

Перечень загрязняющих веществ

Таблица сформирована по форме Руководства по рискам П15.2

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от источников на существующее положение/перспективу

№ п/п	CAS	Код	Наименование вещества	Класс опасности	Выброс, т/г

Сортировка таблицы по коду вещества.

Наименование вещества выводится длинное в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21.

«Выброс, т/г» - суммарный выброс одного вещества (т/г) по всем источникам предприятия, участвующим в расчете рассеивания. Если источник выброса не учитывается в расчете рассеивания, то его выбросы т/г не учитываются.

Для отображения полного перечня веществ, которые имеются на предприятии, вещества должны быть занесены в справочник «параметры веществ для расчета рисков» и отображаться в окне программы «Индексы сравнительной канцерогенной и неканцерогенной опасности (HRIc и HRI)». Группы суммации не учитываются и в таблицу не попадают.

Ранжирование загрязняющих веществ

Таблица сформирована по форме Руководства по рискам П15.3

Ранжирование загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от источников на существующее положение/перспективу

№ п/п	CAS	Код	Наименование вещества	Класс опасности	Выброс, т/г	Вклад в выбросы	Ранг

Сортировка в таблице по столбцу «Ранг». Ранг определяется по т/г. Чем больше выброс т/г, тем выше ранг.

«Выброс, т/г» – суммарный выброс одного вещества (т/г) по всем источникам предприятия, участвующим в расчете рассеивания. Если источник выброса не учитывается в расчете рассеивания, то его выбросы т/г не учитываются.

Вклад в выбросы определяется как выброс т/г по одному веществу *100%/суммарный валовый выброс предприятия по всем веществам. Учитываются выбросы от источников предприятия, участвующие в расчете рассеивания.

Характеристика выбросов по классам опасности

Таблица сформирована по аналогу формы Руководства по рискам П15.5

Класс опасности	№	CAS	Код	Наименование вещества	Выброс, т/г	Вклад, %

Сортировка по коду вещества внутри каждого класса опасности.

«Выброс, т/г» - суммарный выброс (т/г) веществ по всем источникам предприятия, участвующим в расчете рассеивания, в рамках одного класса опасности.

«Вклад, %» - суммарный выброс веществ одного класса опасности*100%/суммарный выброс веществ от всего предприятия. Учитываются выбросы от источников предприятия, участвующие в расчете рассеивания.

Ранжирование выбросов по степени опасности канцерогенных эффектов

Таблица сформирована по форме Руководства по рискам П15.8

№ п/п	CAS	Код	Наименование вещества	МАИР	Выброс, т/г	HRIc	Ранг

Сортировка по столбцу «Ранг». Ранг определяется по индексу сравнительной канцерогенной опасности HRIc. Чем больше HRIc, тем выше ранг.

В таблицу помещаются вещества, у которых в справочнике «параметры веществ для расчета рисков» задан потенциал канцерогенного риска (SF_i).

«Выброс, т/г» - суммарный выброс одного вещества (т/г) по всем источникам предприятия, участвующим в расчете рассеивания. Если источник выброса не учитывается в расчете рассеивания, то его выбросы т/г не учитываются.

Ранжирование выбросов по степени опасности неканцерогенных эффектов (по RfCi)

Таблица сформирована по форме Руководства по рискам П15.9

№ п/п	CAS	Код	Наименование вещества	Выброс, т/г	HRI	Ранг

Сортировка по столбцу «Ранг». Ранг определяется по индексу сравнительной неканцерогенной опасности HRI. Чем больше HRI, тем выше ранг.

«Выброс, т/г» - суммарный выброс одного вещества (т/г) по всем источникам предприятия, участвующим в расчете рассеивания. Если источник выброса не учитывается в расчете рассеивания, то его выбросы т/г не учитываются.

Ранжирование коэффициентов канцерогенной и неканцерогенной опасности

Ранжирование коэффициентов канцерогенной и неканцерогенной опасности для выделения приоритетных загрязнений окружающей среды

Таблица сформирована по форме Руководства по рискам П15.10

№ п/п	CAS	Код	Наименование вещества	Выброс, т/год	RfC	МАИР	U.S.EPA	SF _i	HRI	HRIc	Обоснование включения в перечень	
											Канцероген	Высокий вклад в HRI

Сортировка по столбцу «Ранг HRI».

Перечень приоритетных химических веществ, включенных в дальнейшую оценку риска

№	CAS	Код	Наименование вещества	Обоснование включения в перечень				
				Канцероген	Высокий вклад в HRI	Большая доля в суммарном выбросе	Фон	Короткий список

«Канцероген» - включаются вещества, для которых в справочнике «параметры веществ для расчета рисков» задан потенциал канцерогенного риска (SFi)

«Высокий вклад в HRI» - программа выберет те вещества, которые в сумме дают до 95% суммарного индекса неканцерогенной опасности, начиная с наибольшего вклада.

«Большая доля в суммарном выбросе» - программа выберет те вещества, которые в сумме дают до 95% вклада в валовый выброс.

«Фон» – вещества, для которых имеются сведения о фоновых концентрациях в атмосферном воздухе данной местности. Задаются в варианте расчета во вкладке «фон».

«Короткий список» – химические вещества, включенный в перечень приоритетных загрязнителей и особо опасных веществ. Задаются в справочнике «параметры веществ для расчета рисков» программы.

Критические органы и системы организма (при остром воздействии) и Критические органы и системы организма (при хроническом воздействии)

Критические органы и системы организма, на которые могут оказывать воздействие приоритетные загрязняющие вещества при остром воздействии и при хроническом воздействии соответственно

№ п/п	Критический орган/система	Количество веществ	Химическое вещество

Гигиеническая характеристика приоритетных загрязняющих веществ

№ п/п	Код	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК, мг/м ³			ОБУВ, мг/м ³	Лимитирующий показатель вредности
				ПДК _{мр}	ПДК _{сс}	ПДК _{сг}		

Данные о референтных концентрациях, критических органах и системах при хроническом воздействии

Данные о референтных концентрациях, критических органах и системах, на которые могут оказывать воздействие приоритетные вещества при хроническом ингаляционном воздействии

№ п/п	Код	CAS	Наименование вещества	RfC, мг/м ³	Критические органы и системы

Данные об опасности развития канцерогенных эффектов

№ п/п	Код	CAS	Наименование вещества	МАИР	ЕРА	SFi	URi	Тип опухоли	Органы-мишени	Источник информации

Столбцы «Тип опухоли» и «Источник информации» заполняются вручную.

Координаты расчетных точек

№ РТ	X	Y	Расположение расчетных точек

Таблица формирует список расчетных точек, имеющих в текущем варианте расчета программы. Но для корректного формирования отчетов в дальнейшем рекомендуем брать в расчет только точки с типом «СЗЗ» и «Жилая зона».

Диапазоны значений долгопериодных концентраций в расчетных точках

Диапазоны значений долгопериодных концентраций загрязняющих веществ в расчетных точках (мг/м³)

Код	CAS	Загрязняющее вещество	На границе СЗЗ		На селитебной территории	
			минимум	максимум	минимум	максимум

Для формирования таблицы требуется проведенный расчет долгопериодной концентрации с результатами расчета в расчетных точках.

«На границе СЗЗ» – расчетные точки с типом «СЗЗ».

«На селитебной территории» – расчетные точки с типом «Жилая зона».

Ранжирование выполнено по максимальным значениям долгопериодных концентраций, рассчитанным для селитебных территорий.

Диапазоны значений максимально-разовых концентраций в расчетных точках

Диапазоны значений максимальных разовых концентраций загрязняющих веществ в расчетных точках (мг/м³)

Код	CAS	Загрязняющее вещество	На границе СЗЗ		На селитебной территории	
			минимум	максимум	минимум	максимум

Для формирования таблицы требуется проведенный расчет максимальных разовых концентраций с результатами расчета в расчетных точках.

«На границе СЗЗ» – расчетные точки с типом «СЗЗ».

«На селитебной территории» – расчетные точки с типом «Жилая зона».

Ранжирование выполнено по максимальным значениям максимально-разовых концентраций, рассчитанным для селитебных территорий.

Значения долгопериодных концентраций в расчетных точках

Код вещества		Наименование вещества			
№ РТ	X, м	Y, м	Высота, м	Тип	Концентрация, мг/м ³

Для формирования таблицы требуется проведенный расчет долгопериодных концентраций с результатами расчета в расчетных точках. Таблица формируется для расчетных точек, имеющих в проведенном варианте расчета.

Максимальные значения долгопериодных концентраций в расчетных точках

№ РТ	X, м	Y, м	Высота, м	Тип	Концентрация, мг/м ³	Код в-ва	CAS	Наименование вещества

В таблице отражается для каждой расчетной точки максимальное значение долгопериодной концентрации, обусловленное выбросами определенного вещества.

Значения максимальных разовых концентраций в расчетных точках

Для формирования таблицы требуется проведенный расчет максимальных разовых концентраций с результатами расчета в расчетных точках.

Код вещества		Наименование вещества						
№ РТ	X, м	Y, м	Высота, м	Тип	Концентрация, мг/м ³			

Для формирования таблицы требуется проведенный расчет максимальных разовых концентраций с результатами расчета в расчетных точках. Таблица формируется для расчетных точек, имеющих в проведенном варианте расчета.

Максимальные значения максимальных разовых концентраций в расчетных точках

№ РТ	X, м	Y, м	Высота, м	Тип	Концентрация, мг/м ³	Код в-ва	CAS	Наименование вещества

В таблице отражается для каждой расчетной точки максимальное значение максимально-разовой концентрации, обусловленное выбросами определенного вещества.

В заключение мы еще раз хотели бы подчеркнуть, что Вы всегда можете рассчитывать на нашу поддержку во всех аспектах работы с программой. Если у Вас возник вопрос, не освещенный в настоящем Руководстве, просим Вас обратиться к нам по указанным ниже координатам.

Фирма «Интеграл»

Тел. (812) 740-11-00 (многоканальный)

Для писем: 191036, Санкт-Петербург, ул. 4-я Советская, 15Б.

E-mail: eco@integral.ru

Адрес в интернете: <http://www.integral.ru>