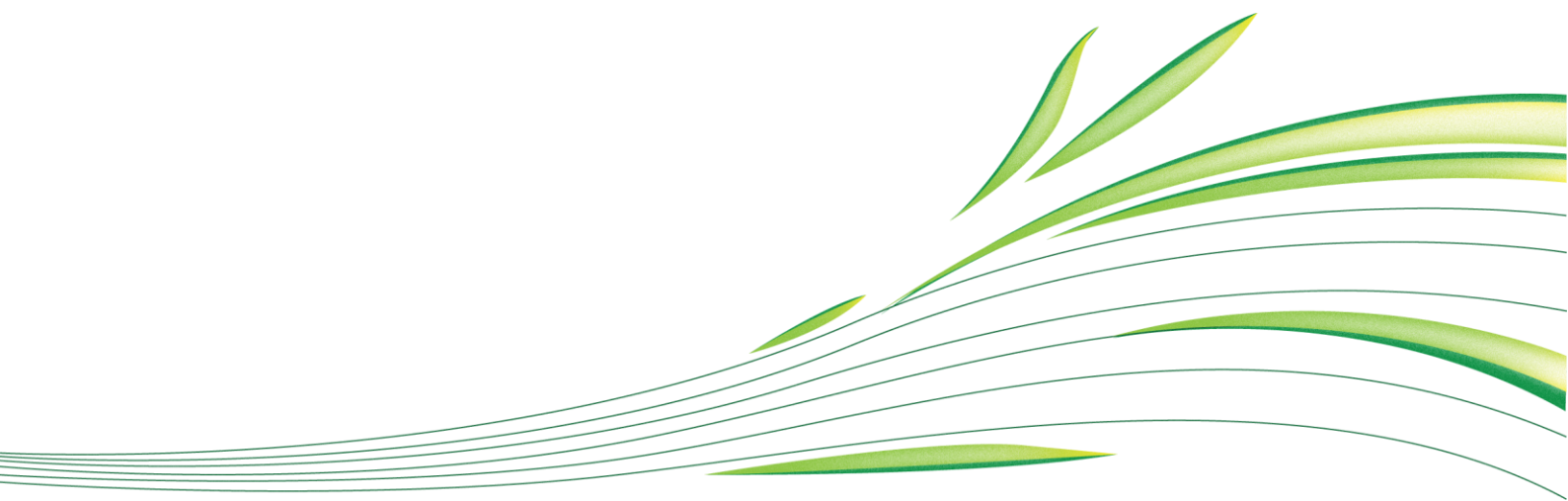


Высокие технологии в экологическом проектировании



# УПРЗА «ЭКОцентр»

Руководство пользователя  
(ред. 14.05.2020)



[www.eco-c.ru](http://www.eco-c.ru)

© ООО «ЭКОцентр», 2008—2020



## УПРЗА «ЭКОцентр»

Унифицированная Программа Расчёта Загрязнения Атмосферы УПРЗА «ЭКОцентр» предназначена для выполнения расчёта рассеивания вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе в двухметровом слое над поверхностью Земли на расстоянии не более 100 км от источника выброса, а также вертикального распределения концентраций ЗВ при:

- определении нормативов выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух;
- разработке перечня мероприятий по охране окружающей среды в составе разделов проектной документации;
- обосновании ориентировочных размеров санитарно-защитных зон;
- разработке и обосновании организационно-технических мероприятий, оказывающих влияние на уровень загрязнения атмосферного воздуха, при оценке их результатов;
- оценке воздействия намечаемой хозяйственной или иной деятельности на качество атмосферного воздуха;
- оценке краткосрочных и долгосрочных уровней загрязнения атмосферного воздуха и соответствующих концентраций загрязняющих атмосферу веществ, создаваемых всеми источниками выброса

### Методическая основа:

- Приказ Минприроды России от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе»;
- ГН 2.1.6.1338-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест;
- ГН 2.1.6.2309-07 Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест;
- ГН 2.1.6.2177-07 Предельно допустимые концентрации (ПДК) микроорганизмов-продуцентов, бактериальных препаратов и их компонентов в атмосферном воздухе населенных мест;
- ГН 2.2.5.1313-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- ГН 2.2.5.2308-07 Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) вредных веществ в воздухе рабочей зоны.

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 Начало работы.....</b>	<b>5</b>
1.1 Перечень сокращений.....	5
1.2 Что такое проект ePDVx.....	6
1.3 Интерфейс.....	7
<b>2 Исходные данные .....</b>	<b>9</b>
2.1 Набор исходных данных .....	9
2.1.1 Атрибуты Учёт и Заморозка .....	9
2.1.2 Нестационарность во времени .....	10
2.2 Структурная схема .....	11
2.2.1 Площадка .....	11
2.2.2 Цех .....	12
2.2.3 Участок.....	13
2.3 Выбросы в атмосферу .....	14
2.3.1 Источники (ИЗА) .....	14
2.3.2 Варианты ИЗА .....	16
2.3.3 Загрязняющие вещества варианта ИЗА.....	17
2.4 Расчётные данные .....	19
2.3.1 Фоновый пост .....	19
2.3.2 Контрольный пост .....	19
2.3.3 Застройка .....	20
2.3.4 Элемент рельефа местности .....	20
2.3.5 Расчётная область (точка, граница, сетка).....	21
<b>3 Расчёт рассеивания .....</b>	<b>23</b>
3.1 Расчётное задание.....	24

3.1.1	Перечень веществ и критерии .....	24
3.1.2	Расчётные константы .....	24
3.2	Выполнение расчёта.....	25
3.3	Анализ табличных результатов.....	25
3.4	Результаты расчёта на карте-схеме .....	26
3.5	Формирование отчёта .....	26
3.6	Экспорт в XML файл программы для ЭВМ «ЭКОцентр – РРВА» .....	27
<b>4</b>	<b>Справочники и настройки.....</b>	<b>32</b>
4.1	Справочник загрязняющих веществ .....	32
4.2	Справочник групп суммации.....	32
4.3	Настройка точности вещественных чисел.....	33
<b>5</b>	<b>Программный комплекс «Воздух» .....</b>	<b>34</b>
5.1	ГИС «ЭКОцентр» .....	34
5.2	Инвентаризация .....	34
5.3	Проект ПДВ .....	34
5.4	Расчётные методики .....	35
<b>6</b>	<b>Горячие клавиши .....</b>	<b>36</b>
<b>7</b>	<b>Разработчик.....</b>	<b>37</b>

# 1 Начало работы

## 1.1 Перечень сокращений

**ЗВ** – загрязняющее (вредное) вещество.

**ИЗА** – источник загрязнения атмосферы.

**ПДВ** – предельно допустимый выброс.

**ВСВ** – временно согласованный выброс.

**СЛВ** – сверхлимитный выброс.

**СЗЗ** – санитарно-защитная зона.

**См.р.** – расчётная максимальная разовая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе.

**Сс.с.** – расчётная среднесуточная концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе.

**Сс.г.** – расчётная среднегодовая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе.

**ПДКм.р.** – максимальная разовая предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населенных мест.

**ПДКс.с.** – среднесуточная предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населенных мест.

**ПДКс.г.** – среднегодовая предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населенных мест.

**ОБУВ** – ориентировочный безопасный уровень воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.

**ПДКр.з.** – максимальная разовая предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в воздухе рабочей зоны.

**ОБУВр** – ориентировочный безопасный уровень воздействия загрязняющих веществ в воздухе рабочей зоны.

**ГВС** – газовоздушная смесь.

**ГОУ** – газоочистная установка.

**НМУ** – неблагоприятные метеорологические условия.

## 1.2 Что такое проект ePDVx

Проект в программном комплексе «Воздух» серии «ЭКОцентр» представляет собой файл с расширением ePDVx.

Этот современный формат файла основан на языке XML. При сохранении пакет файлов с описанием всего проекта на языке XML автоматически сжимается, используя стандарт сжатия ZIP, и автоматически разархивируется при открытии. Таким образом, весь пакет файлов описания проекта представлен для пользователя в виде одного файла, который занимает очень мало места.

В некоторых случаях, файл ePDVx имеет до 80% меньший размер, чем предполагаемый пакет файлов с описанием проекта до сохранения.

Проект ePDVx позволяет реализовать принцип высокой мобильности разработки, так же как это уже стало привычным нам при работе с документами и электронными таблицами – все данные, включая справочники, исходные данные расчётных методик и т.п. находятся в этом проекте и могут быть легко, без проблем с совместимостью, перенесены с одного рабочего места на другое.

## 1.3 Интерфейс

Скриншот рабочего окна УПРЗА «ЭКОцентр» представлен на рисунке 1.3.

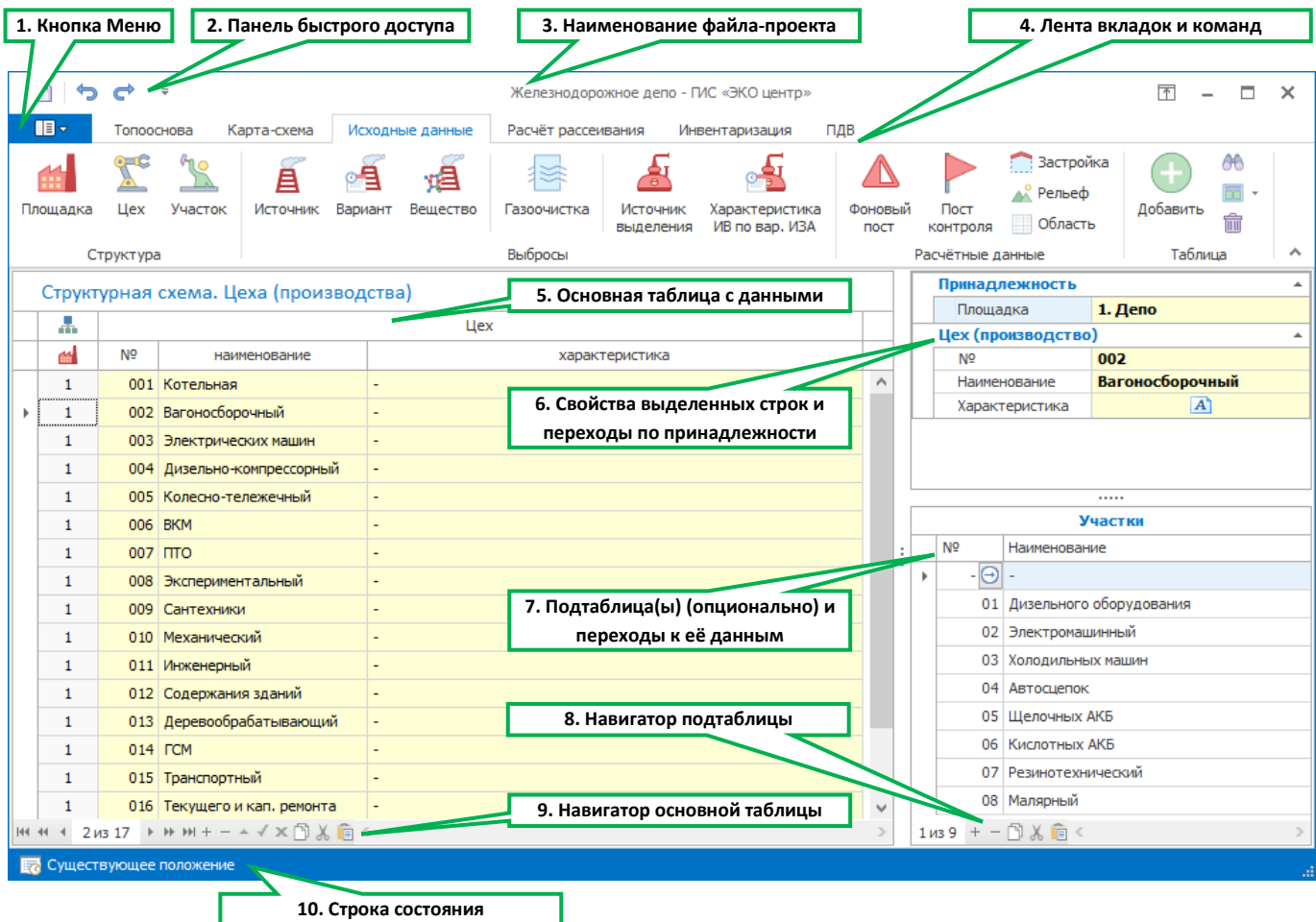


Рисунок 1.3 – Скриншот рабочего окна

1. Кнопка главного меню открывает доступ к командам работы с файлами (создать, открыть, сохранить, сохранить как, экспорт-импорт); справочникам веществ и групп суммации; настройкам точности округления, лидирующих нулей в кодах, цветовых схем; галереям цветовых шкал, макетов печати, значков; информации об установленных программах и их серийных номерах.
2. Панель быстрого доступа содержит команды: сохранить изменения в проекте; отменить действие или редактирование; вернуть отменённое действие или редактирование.
3. Наименование текущего открытого в программе файла-проекта
4. Лента закладок и команд позволяет переключать активные вкладки и содержит кнопки команд, актуальные для текущей вкладки.
5. Текущая основная таблица с данными. Переключать текущие таблицы можно с помощью соответствующих кнопок на Ленте и с помощью переходов с уровня подтаблицы или выделенной соответствующей фигуры на топооснове.
6. Панель свойств для редактирования полей в развёрнутом виде как отдельной строки данных, так и группового редактирования выделенных строк, а так же к быстрому переходу к строке вышестоящей таблицы по принадлежности.

7. Панель на которой размещается подтаблица или подтаблицы к текущей таблице доступна для просмотра и редактирования данных опционально. В такой подтаблице возможен быстрый переход с открытием подтаблицы уже как основной таблицы и позиционированием в ней на текущей строке с данными.
8. Навигатор подтаблицы отображает информацию о номере текущей строки, общем числе строк в подтаблице. Позволяет щелчком мыши по кнопке быстро добавить строку в таблицу, удалить её, а так же скопировать, вырезать данные в буфер обмена или вставить данные из буфера. Используя навигатор подтаблицы удобно переносить данные, например, вырезать в буфер источники одного участка и вставить их в другой участок. Так же через буфер обмена можно обмениваться данными между разными проектами открытыми в параллельных окнах.
9. Навигатор основной таблицы позволяет добавлять, удалять строки, завершать или отменять редактирование, перемещаться по таблице, работать с буфером обмена, а так же если к строка таблицы имеет поля с координатам, то позиционироваться на эти координаты в окне работы с топоосновой.
10. Строка состояния отображает актуальные сведения о текущем Наборе данных.



## 2 Исходные данные

Сведения об источниках выброса вредных (загрязняющих) веществ предприятия представляют собой иерархические структуры данных, причем некоторые уровни иерархии могут быть избыточными, как например, возможно отсутствие в составе структурной схемы по тому или иному цеху участков.

Базовым уровнем данных в УПРЗА «ЭКОцентр» является Площадка. Каждый следующий уровень имеет описание своей принадлежности к вышестоящему уровню (код и наименование). При этом действует следующее правило: Если код указан как 0, а наименование как пустая строка, то этот уровень игнорируется в отчётах. Если код указан как 0, а наименование не пустая строка, то в отчётах используется наименование и наоборот. Если указаны и код и наименование, то они фигурируют в отчётах в формате «Код. Наименование».

### 2.1 Набор исходных данных

Набор исходных данных содержит описание условий расчёта (температура, метеопараметры и т.п.) и отметки учёта расчетных данных, что позволяет отразить изменения набора данных во времени, например, при проведении мероприятий по сокращению выбросов или при планировании альтернативной производственной программы и т.п..

Набор исходных данных имеет поле Дата, которое характеризует дату актуальности введённой информации. Поля, которые содержат информацию по настройкам и опциям для проведения расчёта рассеивания, описаны в настоящем руководстве в главе 3 «Расчёт рассеивания».

#### 2.1.1 Атрибуты Учёт и Заморозка

Атрибут **Учёт** – означает в зависимости от своего состояния учёт или игнорирование в расчётах тех или иных данных, например, вариант источника выброса с его высотой, параметрами ГВС, качественной и количественной характеристикой выбросов, расчётных точек, фоновых постов и т.п. При смене текущего набора данных на новый в базе данных производится автоматическое перезаполнение атрибута учёт значениями, установленными для нового набора исходных данных. По умолчанию, все исходные данные учитываются в расчёте рассеивания.

В свою очередь атрибут **Заморозка** (когда он установлен) влияет только на скрытие графического отображении соответствующих данных на топооснове. Так, например удобно просматривать результаты расчёта по веществу, когда на карте-схеме отображаются только источники, выбрасывающие данное вещество, а источники, в составе выброса которых отображаемого вещества нет – такие источники скрыты.

Атрибут **Заморозка** в большинстве случаев настраивается программой УПРЗА автоматически в зависимости от просмотра результатов по тому или иному веществу, за исключением таблицы **Участки**, где **Заморозка** устанавливается только пользователем в случае, когда ему надо скрыть и не подписывать элемент экспликации на карте-схеме (участок в структурном описании предприятия характеризует не место, а, например, технологический процесс).

### 2.1.2 Нестационарность во времени

Нестационарность во времени в функционировании как отдельных **Вариантов источников выбросов**, так и **Участков** можно в программе УПРЗА «ЭКОцентр» описать как множественный набор режимов. Для того, чтобы указать временные характеристики многостадийных процессов необходимо указать время начала стадии. Из самой логики определений следует, что варианты одного источника между собой функционируют неодновременно.

Важный принцип учёта одновременности работы источников: источники, которые работают в одном режиме - функционируют одновременно, а источники, работающие в разных режимах – не одновременно, т.е. если время работы источников совпадает, то в графе Режим заносятся одинаковые номера. Одновременность или неодновременность работы не учитывается для источников, у которых режим не задан, т.е. рассчитанные значения от таких источников включаются в результат простым суммированием.

## 2.2 Структурная схема

Структурная схема исходных данных позволяет характеризовать существующую производственную и технологическую схему объекта проектирования как иерархическую базу данных в которой базовым уровнем является промплощадка, которой «подчинён» уровень цеха (производства), далее участка, далее источника выброса и т.д. Программа не предъявляет строгого требования к использованию одинаковых номеров в принадлежности, т.к. возможны различные изменения данных на существующее положение и перспективу развития, но при практическом решении проектных задач желательно избегать использования не уникальных номеров.

### 2.2.1 Площадка

**Площадка** – промплощадка, отдельная (обособленная) производственная территория – является верхним уровнем в иерархии данных и имеет в подчинённом уровне таблицу **Цехов**. Если в структуре предприятия есть только одна промплощадка, то можно указать её номер равным нулю, а наименование оставить пустым – тогда этот уровень иерархии не будет выделяться в отчётных таблицах.

Описание базовых полей **Площадок**:

#### Промплощадка

- № – Номер
- Наименование – Наименование
- Адрес – Адрес фактического местоположения промплощадки

#### Метеоданные

- **A** – Коэффициент, зависящий от температурной стратификации атмосферы (от 120 до 250)
- **η** – Коэффициент рельефа местности (от 1 до 4)
- **Тл, °C** – Температура атмосферного воздуха летом (средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года), °C
- **Тз, °C** – Температура атмосферного воздуха зимой (средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее холодного месяца года), °C
- **u\*, м/с** – Максимальная расчётная скорость ветра, превышаемая в рассматриваемой местности в среднем многолетнем режиме в 5% случаев, м/с

На панели **Свойств** расположенные дополнительные поля позволяющие охарактеризовать **Объект** негативного воздействия на окружающую среду (Наименование, Адрес, ОГРН, ИНН), на котором расположена промплощадка и **Среднегодовую розу ветров** по 8-ми румбам, которая используется для расчёта среднегодовых концентраций от **Источников выброса**, принадлежащих данной **Площадке**.

Значение коэффициента **A**, соответствующее неблагоприятным метеорологическим условиям, при которых концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе максимальна, принимается равным:

- 250 – для Республики Бурятия и Забайкальского края;

- 200 – для районов европейской территории Российской Федерации южнее 50° с. ш., остальные районы Нижнего Поволжья, азиатская территория Российской Федерации, кроме указанных выше и ниже районов с  $A=250$  и  $A=180$ ;
- 180 – для европейской территории Российской Федерации и Урала от 50° с. ш. до 52° с. ш. включительно, за исключением попадающих в эту зону районов, с  $A=250$  и  $A=200$ , а также для районов азиатской территории Российской Федерации, расположенных к северу от Полярного круга и к западу от меридиана 108° в.д.;
- 160 – для Европейской территории Российской Федерации и Урала севернее 52° с. ш. (за исключением центра европейской территории Российской Федерации);
- 140 - для Владимирской, Ивановской, Калужской, Московской, Рязанской и Тульской областей.

Для источников выбросов, расположенных на расстоянии менее 3 км от административных границ, разделяющих территории с различными значениями коэффициента  $A$ , в расчетах принимается  $A$ , равное половине суммы указанных значений. При проведении расчетов для российских территорий, расположенных на расстоянии не более 10 км от границы зон с различными коэффициентами  $A$ , значения коэффициента  $A$  могут быть уточнены с учетом климатических и физико-географических условий рассматриваемой местности.

Влияние рельефа местности на значение максимальной приземной концентрации учитывается безразмерным коэффициентом рельефа местности. Значение коэффициента рельефа местности лежит в диапазоне от 1 до 4 и устанавливается на основе анализа картографического материала, освещающего рельеф местности в радиусе до 50 высот, наиболее высокого из размещаемых на промплощадке источника, но не менее чем до 2 км. В исходных данных по площадке указывается нижний порог коэффициента рельефа местности для источников выброса размещаемых на данной площадке, в дальнейшем этот коэффициент может быть уточнен в сторону увеличения для каждого варианта источника выброса в отдельности.

### 2.2.2 Цех

Описания данных по **Цехам** необходимо в целях упорядочения данных для предприятий, имеющих много **Источников выброса**, а так же для обеспечения совместимости данных с отчетными таблицами.

**Цех** по принадлежности является подтаблицей **Площадок**, а подчинённой **Цеху** таблицей является подтаблица **Участки**.

**Цех (производство)** имеет в своем описании следующие поля:

#### Принадлежность

- Номер промплощадки (при наличии);

#### Цех

- Номер – номер цеха (при наличии);

- Наименование – Наименование цеха (при наличии);
- Адрес – Адрес фактического местоположения цеха;
- Характеристика – Краткая текстовая характеристика техпроцесса цеха.

### 2.2.3 Участок

Участки кроме своей роли в описании структурной схемы предприятия позволяют охарактеризовать режимы работы источников выброса, а так же отобразить номер участка (или номер цеха и номер участка) в качестве элемента экспликации на карте-схеме.

**Участок** по принадлежности является подтаблицей **Цехов**, а подчинённой **Участку** таблицей является подтаблица источников загрязнения атмосферы – **ИЗА**.

**Цех (производство)** имеет в своем описании следующие поля:

#### Принадлежность

- Номер промплощадки (при наличии);
- Номер цеха (при наличии);

#### Участок

- Номер – номер участка (при наличии);
- Наименование – Наименование участка (при наличии);

#### Описание

- Режимы – набор режимов работы, общих для всех ИЗА данного участка (подробнее см. п.2.1.2);
- Характеристика – Краткая текстовая характеристика техпроцесса участка;

#### Координаты

- X – Координата X элемента экспликации на карте;
- Y – Координата Y элемента экспликации на карте;
- СК – Локальная система координат элемента экспликации на карте (если установлена);

#### Учёт

- Заморозка – Скрыть (заморозить) элемент экспликации на карте в текущем наборе исходных данных.

## 2.3 Выбросы в атмосферу

Выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферу в программном комплексе «Воздух» серии «ЭКОцентр» описываются тремя базовыми таблицами: **Источники** – номер, наименование и координаты; **Варианты** – параметры ГВС, высота источника, режимы работы и учёт в **Наборе данных** позволяют характеризовать возможные изменения во времени информацию об ИЗА, например, при проведении мероприятий на источнике; **Вещества** – количественная и качественная характеристика выбросов **Варианта** ИЗА.

### 2.3.1 Источники (ИЗА)

**ИЗА** в своём описании имеет номер (неизменный на протяжении всего периода эксплуатации промплощадки) и координаты места расположения. По принадлежности таблица **Источников** является подтаблицей **Участков**, а подчинённой **Источникам** таблицей является подтаблица **Вариантов ИЗА**.

**Источник загрязнения атмосферы** имеет в своем описании следующие поля:

#### Принадлежность

- Номер промплощадки (при наличии);
- Номер цеха (при наличии);
- Номер участка (при наличии);

#### Источник загрязнения атмосферы

- Номер – номер ИЗА. По сложившейся традиции: номер ИЗА представляет собой 4-х значное число с лидирующими нулями, при этом номера организованных ИЗА начинаются с 0001, а неорганизованных – с 6001;
- Тип – выбор из списка допустимых типов:
  1. Точечный. Источник организованного выброса загрязняющих веществ в атмосферу посредством специальных устройств: труб, крышных вентиляторов, дефлекторов и т.п. Условия выхода газовой струи из этих устройств могут быть описаны набором поддающихся измерению или расчёту параметров: высотой (над подстилающей поверхностью) и диаметром устья; скоростью, объемным расходом и температурой газовой смеси.
  2. Линейный. Источник организованного выброса загрязняющих веществ в атмосферу посредством специальных устройств: аэрационный фонарь, вентиляторы и т.п. Условия выхода газовой струи из этих устройств могут быть описаны набором поддающихся измерению или расчёту параметров: высотой (над подстилающей поверхностью) и диаметром устья (рассчитывается программой автоматически); скоростью, объемным расходом и газовой температурой.
  3. Неорганизованный. Источник неорганизованного выброса загрязняющих веществ в атмосферу в виде ненаправленных потоков газа в результате нарушения герметичности оборудования, отсутствия или неудовлетворительной работы оборудования по отсосу газа в местах загрузки, выгрузки или хранения продукта, а так же не нагретый выброс со сплошной поверхности.

4. Площадной. Источник организованного выброса загрязняющих веществ в атмосферу, служащий для описания выброса из большого числа одинаковых точечных (см. тип 1) источников, сравнительно равномерно распределенных на некоторой территории (например, печные трубы в поселке, выходы вентсистем на крыше здания и т.п.). Все параметры источника этого типа задаются для одного источника из совокупности, а мощность выброса задается суммарная.
  5. Зависимый от скорости ветра. Источник неорганизованного выброса загрязняющих веществ в атмосферу в основном аналогичен типу 3, за исключением того, что масса (мощность) выброса от данного источника (г/с) находится в зависимости от скорости ветра: сдувы пыли с хранилищ, складов, отвалов, при взрывных работах, при пересыпке строительных и других пылящих материалов и т.п. Для описания такого типа источника необходимо указать значение скорости ветра, при котором будет устанавливаться мощность выброса для источника, а также шкалу с коэффициентами зависимости мощности выброса от скорости ветра.
  6. С зонтом. Источник организованного выброса загрязняющих веществ в атмосферу у которого устье накрыто крышкой (зонтом) и как следствие отсутствует эффект дополнительного динамического подъема газозвдушной смеси над подстилающей поверхностью, присутствует лишь эффект подъема газозвдушной смеси за счет перегрева.
  7. Площадный с зонтом. Источник организованного выброса загрязняющих веществ в атмосферу служащий для описания выброса из большого числа одинаковых источников с зонтом (см. тип 6) сравнительно равномерно распределенных на некоторой территории.
  8. Автомагистраль. Источник неорганизованного выброса загрязняющих веществ в атмосферу, по своим параметрам аналогичен типу 3 и предназначен для условного выделения передвижных (не стационарных) источников.
- Наименование – Наименование источника (для организованного источника – это может быть труба, вентшахта, аэрационный фонарь, дефлектор, свеча и т.п.);

#### Координаты

- $X_1$  – Координата X, 1-й точки (для линейных – точка начала линии; для площадных – точка начала срединной линии вдоль длины прямоугольника);
- $Y_1$  – Координата Y, 1-й точки (для линейных – точка начала линии; для площадных – точка начала срединной линии вдоль длины прямоугольника);
- $X_2$  – Координата X, 2-й точки (для точечных – не используется; для линейных – точка конца линии; для площадных – точка конца срединной линии вдоль длины прямоугольника);
- $Y_2$  – Координата Y, 2-й точки (для точечных – не используется; для линейных – точка конца линии; для площадных – точка конца срединной линии вдоль длины прямоугольника);
- $b, m$  – Ширина прямоугольника по срединной линии (не используется для точечных и линейных источников);
- СК – Локальная система координат ИЗА на карте (если установлена);

**Учёт**

- Заморозка – Скрыть (заморозить) ИЗА на карте в текущем наборе исходных данных. Это поле является автозаполняемым программой в зависимости от текущего вещества при просмотре результатов расчёта.

**2.3.2 Варианты ИЗА**

По принадлежности таблица **Вариантов ИЗА** является подтаблицей **ИЗА**, а подчинённой **Вариантам ИЗА** таблицей является подтаблица **Веществ**, выбрасываемых в атмосферу при функционировании ИЗА в данной варианте.

**Вариант источника загрязнения атмосферы** имеет в своем описании следующие поля:

**Принадлежность**

- Номер промплощадки (при наличии);
- Номер цеха (при наличии);
- Номер участка (при наличии);
- Тип и номер ИЗА;

**Параметры ИЗА**

- N – Число источников под одним номером;
- h, м – Высота устья источника выброса над поверхностью земли, м;
- H||L, м – Подъём нижней грани объёмного ИЗА, высота 2-й точки плоскостного ИЗА, длина прямоугольного устья, м;
- D, м – Диаметр круглого устья или ширина прямоугольного устья, м;
- $\omega$ , м/с – Скорость выхода ГВС, м/с;
- V, м<sup>3</sup>/с – Объём (расход) ГВС, м<sup>3</sup>/с;
- T, °C – Температура ГВС, °C;

**Вариант ИЗА**

- № – Номер варианта ИЗА (при наличии у ИЗА вариантов, иначе можно указать 0);
- Режимы – Набор номеров режимов работы варианта ИЗА (подробнее см. п.2.1.2);
- Примечание – Примечание (характеристика работы варианта ИЗА в заданном наборе режимов);

**Расчёт рассеивания**

- $\eta$  – Коэффициент рельефа местности (от 1,0 до 4,0);
- $C_{i,d.ПДК}$  – Максимальная приземная разовая концентрация в долях ПДК, достигаемая при заданных параметрах источник при опасной скорости ветра, массе выброса  $M=1$  г/с, коэффициенте оседания  $F=1$  и  $ПДК=1$  мг/м<sup>3</sup>;
- $X_i$ , м – Расстояние в метрах, на котором достигается максимальная приземная разовая концентрация для вещества при коэффициенте оседания  $F=1$ ;
- $U_i$ , м/с – Опасная скорость ветра в м/с, при которой возможно достижение максимальной приземной разовой концентрации;



- Фон – Исключать или не исключать при расчёте рассеивания вклад в фоновую концентрацию от выбросов данного варианта ИЗА;
- Учёт – Учитывать или игнорировать вариант ИЗА в текущем наборе исходных данных.

### 2.3.3 Загрязняющие вещества варианта ИЗА

По принадлежности таблица **Вещества** является подтаблицей **Вариантов ИЗА**, а подчинённой **Веществам** таблицей является подтаблица количественной характеристики выбросов при заданных в виде набора скоростей ветра (подтаблица опциональна и доступна только для ИЗА типа 5 (см. п.2.3.1)).

**Вещество** варианта источника загрязнения атмосферы имеет в своем описании следующие поля:

#### Принадлежность

- Номер промплощадки (при наличии);
- Номер цеха (при наличии);
- Номер участка (при наличии);
- Тип и номер ИЗА;
- Номер варианта ИЗА (при наличии)

#### Выброс загрязняющего вещества в атмосферу

- Код и наименование – Код и наименование загрязняющего вещества;
- г/с – Максимальный разовый выброс, г/с;
- т/год – Валовый выброс, г/с;
- мг/м<sup>3</sup> – Концентрация ЗВ при нормальных условиях, мг/м<sup>3</sup> (для неорганизованных ИЗА - прочерк);
- Тл, ч/год – Информационное поле отображающее время (в часах за год) необходимое, чтобы при заданном разовом выбросе (г/с) обеспечить заданный валовый выброс (т/год). Если значение этого поля превышает продолжительность года, то это означает, что в исходных данных есть ошибка;
- тв. – Агрегатное состояние вещества ([v] – твёрдое, [ ] – газ/жидкость);
- F – Коэффициент оседания – устанавливается исходя из агрегатного состояния вещества и КПД газоочистки. Для газообразных ЗВ и мелкодисперсных аэрозолей диаметром не более 10 мкм F = 1. Для аэрозолей (за исключением мелкодисперсных аэрозолей диаметром не более 10 мкм) при наличии систем очистки выбросов значение безразмерного коэффициента F составляет: при среднем эксплуатационном коэффициенте очистки выбросов свыше 90% F = 2; при среднем эксплуатационном коэффициенте очистки выбросов от 75% до 90% включительно F = 2,5; При среднем эксплуатационном коэффициенте очистки выбросов менее 75% или отсутствии очистки выбросов F = 3. При наличии данных инструментальных измерений распределения в выбросе аэрозолей по размерам при выполнении ряда нормативных условий F может принимать значение 1 или 1,5;
- Норматив – ПДВ – предельно допустимый выброс; ВСВ – временно согласованный выброс; СЛВ – сверхлимитный выброс;

#### Газоочистка, т/год (при наличии)

- Поступает – Поступает на очистку загрязняющего атмосферу вещества, т/год;
- Уловлено – Уловлено из поступившего на очистку загрязняющего атмосферу вещества, т/год;
- Утилизировано – Утилизировано (из уловлено), т/год;

**Газоочистная установка, %**

- ГОУ из списка – Выбор из списка газоочистных установок по промплощадке;
- $K_n^{(1)}$  – Коэффициент обеспеченности газоочистной нормативный, %;
- $K^{(1)}$  – Коэффициент обеспеченности газоочистной фактический, %;
- $K_m^{(2)}$  – Коэффициент газоочистки максимальный (разовый), %;
- $K_z^{(2)}$  – Коэффициент газоочистки среднеэксплуатационный (валовый) , %.

## 2.4 Расчётные данные

Обязательное наличие расчётных данных для выполнения расчёта рассеивания требуется только для расчётных областей. Остальные данные могут быть опциональными.

### 2.3.1 Фоновый пост

**Фоновый пост** имеет подтаблицу со списком вредных веществ и их фоновой концентрацией.

Описание полей основной таблицы:

#### Фоновый пост

- № – Номер фонового поста (при наличии);
- Наименование – Наименование фонового поста (при наличии);

#### Координаты

- X – Координата X;
- Y – Координата Y;
- СК – Локальная система координат на карте (если установлена);

#### Учёт

- Учёт – Учесть или игнорировать фоновый пост в текущем наборе исходных данных;
- Заморозка – Скрыть (заморозить) фоновый пост на карте если при просмотре результатов расчётов рассеивания по веществу у данного фонового поста не приведены концентрации этого вещества.

Концентрации вредных (загрязняющих) веществ в  $\text{мг/м}^3$  указываются в отдельной подтаблице при штиле (скорость ветра менее 2 м/с) и по 4-м румбам для скорости ветра, отличной от штилевой. Для среднегодовых расчётов приводится среднегодовая концентрация так же в  $\text{мг/м}^3$ .

### 2.3.2 Контрольный пост

**Контрольный пост** позволяют учесть расчётные точки в расчётах приземных концентраций по специфическим веществам, необходимым для анализа загрязнения атмосферного воздуха источниками выброса, размещёнными на заданной промплощадке. Набор специфических веществ задаётся в отдельной подтаблице.

Описание полей основной таблицы:

#### Принадлежность

- Номер промплощадки (при наличии);

#### Контрольный пост

- № – Номер поста (при наличии);
- Наименование – Наименование поста (при наличии);
- Тип зоны – выбор из списка допустимых типов по принадлежности точки размещения поста к особым зонам (жилая зона, на границе СЗЗ и т.п.);

**Координаты**

- X – Координата X;
- Y – Координата Y;
- СК – Локальная система координат на карте (если установлена);

**Учёт**

- Учёт – Учесть или игнорировать контрольный пост в текущем наборе исходных данных;
- Заморозка – Скрыть (заморозить) контрольный пост на карте если при просмотре результатов расчётов рассеивания по веществу у данного поста нет этого вещества в списке.

**2.3.3 Застройка**

Элементы **Застройки** представляют собой аппроксимированные параллелограммами здания и сооружения, оказывающими влияние на рассеивание вредных веществ в атмосфере

**Застройка** имеет в своем описании следующие поля:

**Застройка**

- Номер – Номер элемента застройки (при наличии);
- Наименование – Наименование элемента застройки (при наличии);
- h, м – Высота элемента застройки над поверхностью земли, м;

**Координаты**

- $X_1$  – Координата X, точки начала срединной линии вдоль длины прямоугольника – основания элемента застройки;
- $Y_1$  – Координата Y, точки начала срединной линии вдоль длины прямоугольника;
- $X_2$  – Координата X, точки конца срединной линии вдоль длины прямоугольника;
- $Y_2$  – Координата Y, точки конца срединной линии вдоль длины прямоугольника;
- b, м – Ширина прямоугольника по срединной линии;
- СК – Локальная система координат элемента застройки на карте (если установлена);

**Учёт**

- Учёт – Учесть или игнорировать элемент застройки в текущем наборе исходных данных.

**2.3.4 Элемент рельефа местности**

Элементы Рельефа местности позволяют УПРЗА «ЭКОцентр – Профессионал» в автоматизированном режиме рассчитывать коэффициент рельефа для всех учтённых в текущем **Наборе данных Вариантов ИЗА**.

**Элемент рельефа** имеет в своем описании следующие поля:

**Рельеф**

- Номер – Номер элемента рельефа местности (при наличии);
- Наименование – Наименование элемента рельефа местности (при наличии);

- Тип элемента – Тип элемента рельефа (холм, уступ, ложбина). Склоном уступа является правая половинка прямоугольника, разделённого срединной линией по направлению от 1-й точки до 2-й
- $h$ , м – Высота элемента рельефа, м;

#### Координаты

- $X_1$  – Координата  $X$ , точки начала срединной линии вдоль длины прямоугольника – основания элемента застройки;
- $Y_1$  – Координата  $Y$ , точки начала срединной линии вдоль длины прямоугольника;
- $X_2$  – Координата  $X$ , точки конца срединной линии вдоль длины прямоугольника;
- $Y_2$  – Координата  $Y$ , точки конца срединной линии вдоль длины прямоугольника;
- $b$ , м – Ширина прямоугольника по срединной линии;
- СК – Локальная система координат элемента рельефа на карте (если установлена);

#### Учёт

- Учёт – Учесть или игнорировать элемент рельефа в текущем наборе исходных данных.

### 2.3.5 Расчётная область (точка, граница, сетка)

**Расчётная область** обязательна к наличию для проведения расчёта рассеивания.

Расчётная область в виде границы представляет собой отрезок или ломаную линию (которая может быть замкнута или разомкнута). При расчёте рассеивания на данной линии УПРЗА равномерно размещает расчётные точки с шагом не более величины, указанной как базовый шаг.

**Расчётная область** имеет в своем описании следующие поля:

#### Принадлежность

- Номер промплощадки (при наличии);

#### Расчётная область

- Номер – Номер расчётной области (при наличии);
- Наименование – Наименование расчётной области (при наличии);

#### Параметры

- Стил – Стил расчётной области (точка, граница, регулярная сетка);
- $h$ , м – Высота расчётных точек расчётной области, м;
- Шаг, м – Шаг регулярной расчётной сетки или максимальный шаг вдоль границы, м;
- Тип зоны – выбор из списка допустимых типов по принадлежности точки размещения поста к особым зонам (жилая зона, на границе СЗЗ и т.п.);

#### Координаты

- $X_1$  – Координата  $X$ , расчётной точки или точки начала срединной линии вдоль длины прямоугольника – описывающего границу или сетку;
- $Y_1$  – Координата  $Y$ , расчётной точки или точки начала срединной линии вдоль длины прямоугольника – описывающего границу или сетку;

- $X_2$  – Координата  $X$ , точки конца срединной линии вдоль длины прямоугольника описывающего границу или сетку;
- $Y_2$  – Координата  $Y$ , точки конца срединной линии вдоль длины прямоугольника – описывающего границу или сетку;
- $b, m$  – Ширина прямоугольника по срединной линии;
- СК – Локальная система координат на карте (если установлена);

**Учёт**

- Учёт – Учесть или игнорировать при расчётах рассеивания расчётную область в текущем наборе исходных данных.

### 3 Расчёт рассеивания

Расчёт рассеивания выполняется по настройкам в текущем Наборе данных (см. п.2.1.).

#### Расчётные параметры

- **t, °C** – Средняя температура наружного воздуха, °C;
- **ξ, д. ПДК** – Порог целесообразности выполнения расчёта для текущего вещества устанавливается по вкладу источников выброса в долях ПДК. Порог целесообразности устанавливается по суммарному максимально возможному (без учёта снижения выбросов в связи с пространственной распределённостью) вкладу учитываемых источников выброса по их опционально заданной принадлежности к промплощадке;
- **Расчётный модуль** – набор рассчитываемых по веществу концентраций (максимальная разовая, среднесуточная, среднегодовая) в их отношении к занесённым в Справочник веществ и кодов гигиеническим критериям (ПДКм.р., ПДКс.с., ПДКс.г., ОБУВ, ПДКр.з, ОБУВр.з.). Если значение какого-либо из указанных к учёту критериев задано в Справочнике как ноль, то данная пара концентрация/критерий не включается в расчёт рассеивания;

#### Ветер, м/с

- **от** – начальная скорость ветра для перебора в расчёте рассеивания скоростей ветра указывается в значении не меньшим 0,5 м/с;
- **до** – конечная расчётная скорость ветра, значение которой должно быть не меньше чем скорость ветра (по средним многолетним данным), повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с;

#### Направление

- **от, °** – стартовый азимут перебираемых в расчёте направлений ветра;
- **до, °** – конечный азимут перебора направления ветра. При расчёте для одиночно заданного направления необходимо, чтобы значение конечного азимута совпало с начальным. При расчёте с перебором направлений по полному кругу в качестве стартового значения указывается 0, а конечного 360;

#### Точки максимума

- **тип точек** – выбор для поиска максимумов набора зон из списка допустимых типов по принадлежности расчётной точки к особым зонам (жилая зона, на границе СЗЗ и т.п.);
- **точка** – ограничение на выборку из числа ранжированных по убыванию рассчитанной концентрации в расчётных точках, которые будут отмечены в результатах как максимумы;
- **граница** – ограничение на выборку точек максимума из числа ранжированных по убыванию локальных экстремумов для каждой из расчётных областей этого стиля;
- **сетка** – ограничение на выборку точек максимума из числа ранжированных по убыванию локальных экстремумов для каждой из расчётных областей этого стиля;

#### Вкладчики

- **количество** – ограничение на максимальное количество вкладчиков из числа ИЗА;

- % – ограничение на выборку из числа ранжированных по убыванию вкладов ИЗА до достижения ими суммарного вклада порога превышающего заданный процент от уровня рассчитанной концентрации в точке;
- **Точки максимума** – создавать дополнительные списки вкладчиков только в точках, отмеченных как точки максимума.

### 3.1 Расчётное задание

Расчётное задание формируется для текущего **Набора данных** в соответствии со списком включённых критериев «концентрация/вещество». Расчётные области, учитываемые в расчёте, позволяют определиться со списком промплощадок, а источники выбросов, с той же принадлежностью к промплощадкам – сформировать перечень веществ для расчёта.

#### 3.1.1 Перечень веществ и критерии

Таблица **Перечень веществ** актуализируется каждый раз заново при вызове соответствующего диалогового окна и позволяет индивидуально для каждой строки настроить способ учёта фоновых концентраций и ознакомиться со следующей информацией:

- количество источников выброса;
- определяющая результат количественная характеристика самих выбросов;
- максимальная из возможных приземная концентрация (без учёта пространственной распределённости ИЗА);
- количество учитываемых в расчёте фоновых постов;
- максимальная из возможных фоновая концентрация (без учёта интерполяции).

#### 3.1.2 Расчётные константы

Площадь города для интерполяции значения фоновой концентрации задаётся в км<sup>2</sup>. По умолчанию эта площадь (1000000) превосходит площадь максимально допустимого расчётного поля с радиусом 100 км<sup>2</sup> и фоновые концентрации только интерполируются между постами или принимаются одним значением по всему расчётному полю, если такой пост окажется в исходных данных только один.

При экстраполяции значения фоновых концентраций, по мере отдаления от фоновых постов, постепенно уменьшаются. Экстраполяция фона проводится за пределами круга с радиусом от R до 1,1R (в зависимости от размера R) с центром в центре тяжести фоновых постов. Радиус R определяется как наибольшее из двух значений: первое - центр тяжести фоновых постов; второе – радиус окружности площадью, равной площади города.

В пределах вышеуказанной окружности фоновые концентрации определяются методом интерполяции их значений по постам.

Для расчётных **сеток** при **построении изолинии** определённого уровня с заданной точностью можно настроить 2 типа критериев-ограничений: относительный – в процентах между концентрациями в соседних расчётных точках, через которые проходит изолиния данного уровня,



и абсолютный – на расстояние между этими соседними точками. УПРЗА «ЭКОцентр» будет уточнять расчётную сетку и выполнять расчёт рассеивания в дополнительных точках пока не будут выполнены оба эти ограничения.

Для расчётных **границ** и **сеток** при **поиске максимумов** с заданной точностью можно так же настроить аналогичные 2 типа критериев-ограничений: относительный и абсолютный. В результате можно найти, например, местоположение точки с наибольшей концентрацией на границе СЗЗ или в жилой зоне, которое может, естественно, варьироваться от вещества к веществу, от площадки к площадке.

Для контроля над продолжительностью и размерностью расчёта интерфейсом программы предусмотрено поле для ввода ограничения на предельное число дополнительных точек.

### 3.2 Выполнение расчёта

Расчёт рассеивания можно выполнить как по всему актуализированному **Расчётным заданием** перечню веществ, так и по отдельным выбранным веществам. При этом результаты расчёта обновляются только по тем веществам, по которым осуществляется расчёт или пересчёт. Таким образом, можно пересчитывать не все вещества, а только избранные пользователем.

По окончании расчёта мажорантные значения имеющихся результатов по каждому из типов особых зон подсвечиваются цветом в зависимости от текущей базовой шкалы условного форматирования для изоконтуров расчётных концентраций.

В поле статус заносится значение «выполнен» при успешном завершении расчёта рассеивания или «нецелесообразен» – если ожидаемый результат не может превысить пороговую константу целесообразности.

### 3.3 Анализ табличных результатов

Анализировать результаты расчёта можно как по одной строке в Перечне веществ, так и выделив группу таких строк. Команда на Ленте «Получить данные» позволит загрузить базу данных с выбранными результатами расчёта и перейти к их просмотру и анализу.

Результаты расчёта предназначены только для просмотра и анализа, поэтому таблицу с результатами не доступна для редактирования.

В дополнение к информации о максимальной концентрации, вкладе ИЗА, уровне фона, направлении и скорости ветра УПРЗА «ЭКОцентр» позволяет проанализировать уровень вклада неорганизованных ИЗА, а так же сразу увидеть значения для каждой из расчётных точек 3-х наибольших вкладчиков.

Концентрации  $\text{мг/м}^3$  можно анализировать только для веществ, для групп суммации эта графа заполняется прочерками. Так же прочерками заполняются графы с направлением и скоростью ветра для среднесуточных и среднегодовых расчётов. Для среднесуточных расчётов в связи с особенностью расчётной формулы, рассчитывающей эту концентрацию не напрямую, а из величин максимальной разовой и среднегодовой концентраций, прочерками заполняются так же вклад, фон и вкладчики.

Список всех вкладчиков можно проанализировать в отдельном диалоговом окне. Там же можно оценить уровень вклада по каждому из иерархических уровней структурной схемы: площадка, цех, участок, источник выброса.

### 3.4 Результаты расчёта на карте-схеме

На Ленте, на вкладке «Карта-схема» можно просматривать результаты расчёта в наглядном виде непосредственно по топооснове. При этом если выделить на карте точку максимума, то можно одной командой перейти к просмотру этой точки в табличном виде. Инструмент «Добавить СЗЗ» позволяет создать по всему перечню веществ с результатами СЗЗ по объединённой изолинии с уровнем 1 ПДК. Выделяя вещества в подтаблице Просмотр результатов расчёта можно оперативно получать данные и перестраивать поля изолиний для соответствующих веществ. Команда «Завершить просмотр» очищает текущий вид Карты-схемы от изолиний, изоконтуров и точек максимума.

### 3.5 Формирование отчёта

Команды формирования отчёта для печати позволяет сохранить файл отчёта в распространённом формате docx (версии Microsoft Word 2007 и старше) и открыть его для предварительного просмотра и печати.

Отчёт формируется по всем выбранным пользователем загрязняющим веществам для текущего варианта расчёта. Карта с изолиниями результатов расчёта формируется по каждой расчётной площадке отдельно. Масштаб карты расчётных полей выбирается автоматически.

Отчётная форма рассчитана на печать на листах формата А4.

### 3.6 Экспорт в XML файл программы для ЭВМ «ЭКОцентр – РРВА»

УПРЗА «ЭКОцентр» позволяет экспортировать результаты расчёта рассеивания для выбранной расчётной точки по выбранному источнику загрязнения атмосферы в XML файл для программы для электронных вычислительных машин, используемой для расчётов рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (за исключением выбросов радиоактивных веществ) «ЭКОцентр – РРВА». Скриншот диалогового окна анализа вкладчиков на расчётной точке приведён на рисунке 3.1.

Экспорт площадного ИЗА в XML\* - ПК «Воздух»

Расчёт рассеивания

0301. Азота диоксид...

Вкладчики на расчётной точке

Вкладчики в жилой зоне

Вкладчики на границе предприятия

Завершить просмотр

Просмотр результатов

**Точки результата**

Вещество (группа суммации)	Точка		Координаты		Концентрация, д. ПДК									
	код и наименование	критерий	расчётная область	вид	тип	h, м	X	Y	C	C, мг/м³	Склад	Снеорг	Сфон	С'фон
0301. Азота диоксид (Азот (IV)...) См.р./ПДКм.р.	1					2	100	0	1,2	0,24	1,2	1,2	-	-
0301. Азота диоксид (Азот (IV)...) См.р./ПДКм.р.	1					2	400	400	0,0009	0,00018	0,0009	0,0009	-	-
0301. Азота диоксид (Азот (IV)...) См.р./ПДКм.р.	1					2	300	-300	0,0007	0,00014	0,0007	0,0007	-	-

Вкладчики на расчётной точке

Поместите сюда заголовок колонки для группировки по этой колонке

Вклад			
д. ПДК	%		
01	0002	0,32	26
03	6008	0,29	24
01	0001	0,17	14
02	0006	0,13	11
01	0003	0,116	10
02	0004	0,094	8
03	0007	0,072	6
02	0005	0,017	1

Настройки экспорта

Количество точек разбиения для линейного источника на 1 м длины или площадного источника на 1 м² площади (может быть дробным)

Метод Монте-Карло при разбиении площадных источников

Отмена Применить

Всего: 8 1,21 100

Экспортировать

Настройки экспорта...

Экспортировать

Отмена Применить

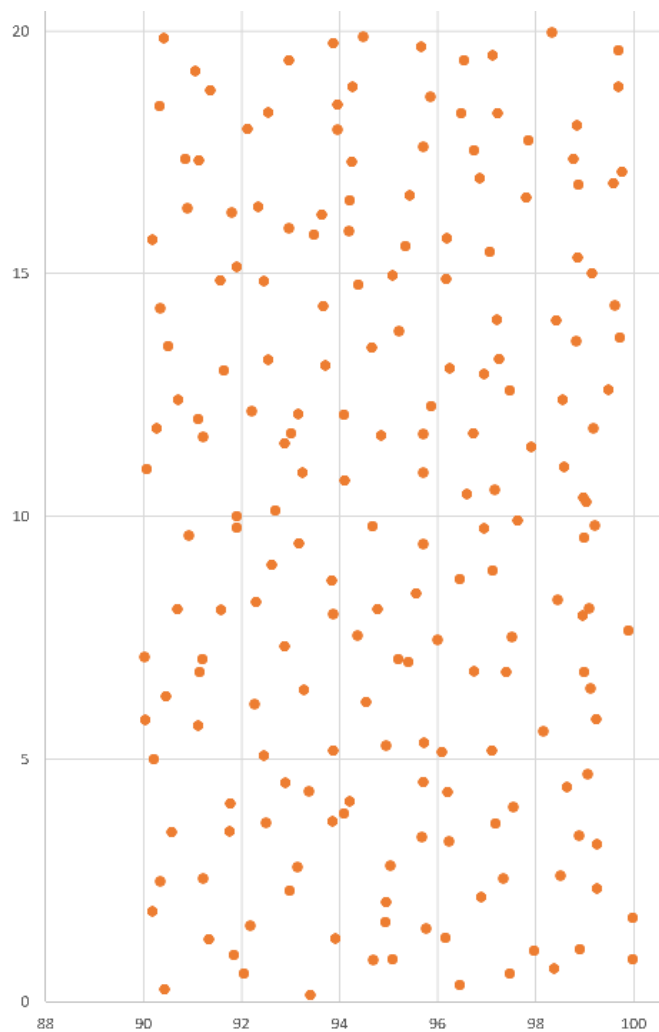
Рисунок 3.1 – Скриншот диалогового окна «Вкладчики на расчётной точке»

Количество точек разбиения для линейного или площадного источника задаётся относительно 1 м длины источника или 1 м² площади соответственно. Согласно п. 8.10. МРР-2017 погрешность вычисленных суммарных концентраций ЗВ в узлах задаваемой регулярной сетки точек, а также в дополнительно заданных промежуточных точках не должна превышать 3%. МРР-2017 допускают представления площадного источника в виде совокупности одинаковых точечных источников, если при этом погрешность вычисления интеграла не превышает 3%. Погрешность определяется

путём сопоставления результатов вычисления суммарных концентраций с уточнёнными результатами вычислений. Уточнённые результаты вычислений определяются путём проведения последовательных расчётов этих суммарных концентраций с измельчением на каждом шагу в два раза параметров, определяющих погрешность вычислений (шагов интегрирования, используемых при вычислении интегралов, шагов перебора аргументов, по которым ищется экстремум в выражении для суммарных концентраций). Такое измельчение продолжается до тех пор, пока различие в последовательных значениях суммарных концентраций не станет меньше 0,3% при значениях суммарной концентрации, соответственно, более 0,05 ПДК<sub>мр</sub> или 0,05 ПДК<sub>сс</sub>. Для расчётных точек, в которых указанные условия не выполняются, уточнённое решение определяется из требования, чтобы различие в последовательных значениях суммарных концентраций было, соответственно, меньше 0,00015 ПДК<sub>мр</sub> или 0,00015 ПДК<sub>сс</sub>.

MPP-2017 не указывают каким методом выполнять измельчение: по регулярной сетке или случайным образом (Монте-Карло). Шаг измельчения и метод распределения точечных источников можно задать в диалоговом окне «Настройки экспорта...». Пример представления площадного источника выброса в виде совокупности точечных представлен на рисунке 3.2.

## Разбиение источника по методу Монте-Карло



## Разбиение источника по регулярной сетке

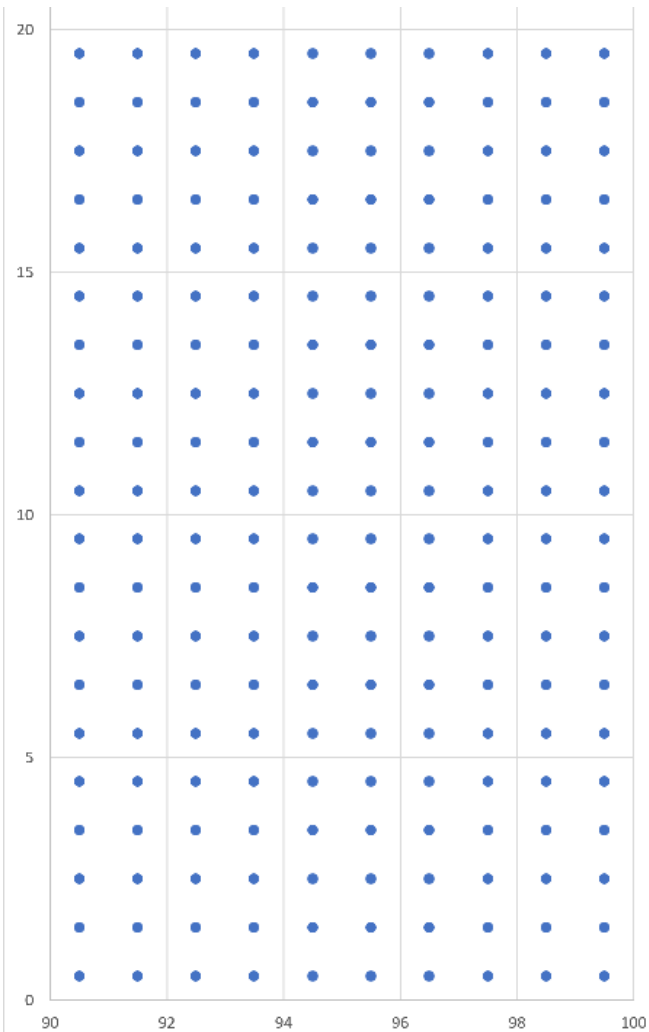


Рисунок 3.2 – Разбиение площадного источника на совокупность точечных источников

В программе «ЭКОцентр – РРВА» можно выполнить экспертный расчёт по выбранному источнику выброса и расчётной точке при заданных метеопараметрах (направление и скорость ветра). Скриншот рабочего окна программы приведён на рисунке 3.3. Для выполнения корректного расчёта рассеивания может потребоваться более детальное разбиение источников с итерационным сравнением результата расчёта.

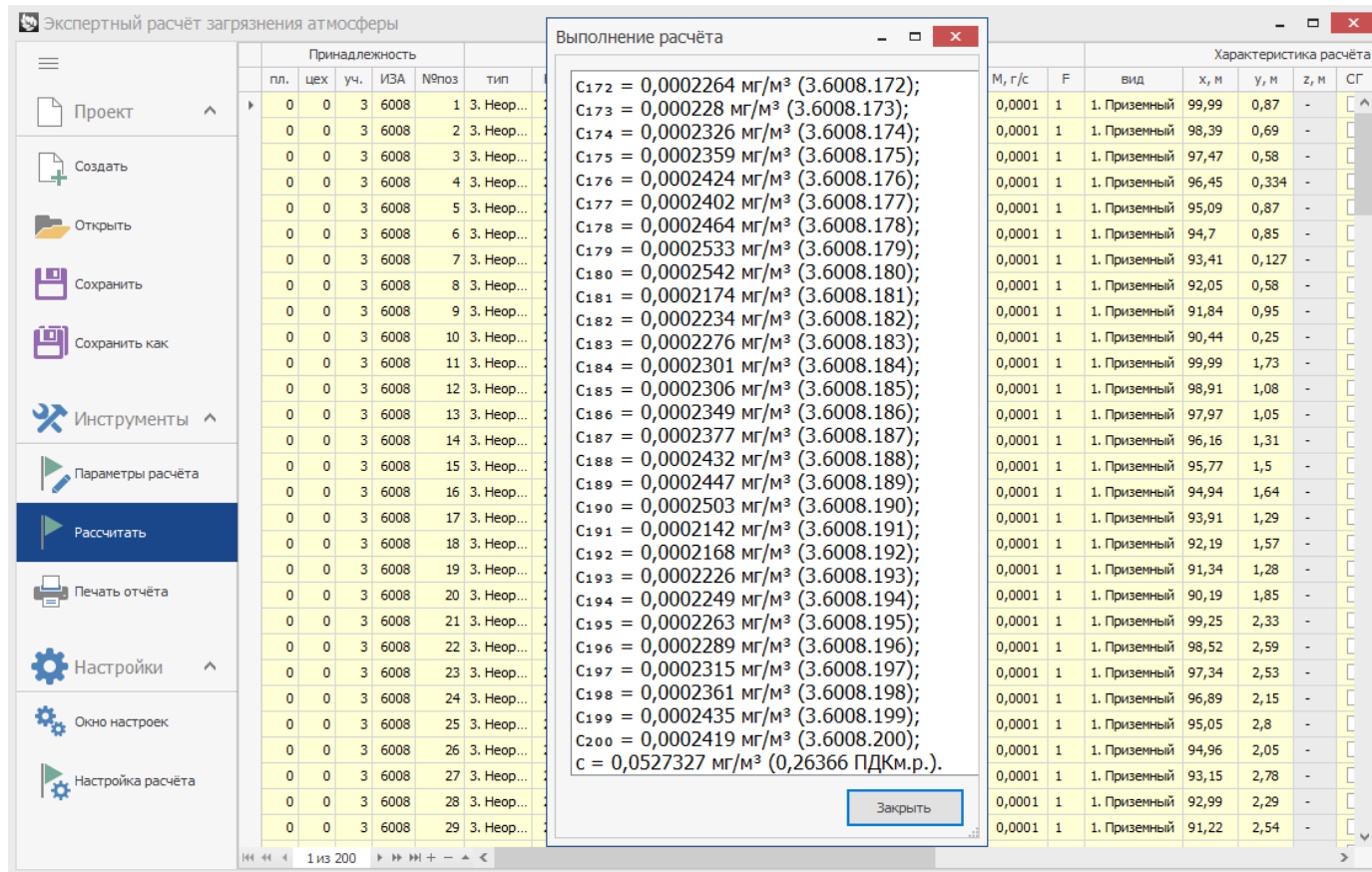


Рисунок 3.3 – Результат экспертного расчёта рассеивания

По каждому источнику может быть сформирован детальный отчёт о расчёте рассеивания, который упрощает анализ экспертом его соответствия нормативному документу. Пример детального расчёта рассеивания приведён на рисунке 3.4.

**«ЭКО центр – РРВА», версия 2.0**  
**© ООО «ЭКОцентр», 2008 — 2020.**  
**Серийный номер: H676-5BB3-RZ7Y-5VJX-4H5B**

Экспертный расчёт выполнен в программе для электронных вычислительных машин, используемой для расчетов рассеивания выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (за исключением выбросов радиоактивных веществ) в соответствии с «Методами расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе», утверждёнными Приказом Минприроды России от 06.06.2017 г. № 273 – далее МРР-2017.

Загрязняющее вещество – Азота диоксид (Азот (IV) оксид).

Расчётная точка – 1. Координаты расчётной точки: X=100; Y=0.

Максимальная разовая концентрация при скорости ветра 0,5 м/с, метеорологическом направлении ветра 270° от источника № 3.6008.1 составляет  $c = 0,0002584 \text{ мг/м}^3$ .

Детальный расчёт для типа расчёта "Приземный" с указанием используемых коэффициентов, величин, параметров и переменных приведён в таблице 1.

**Таблица № 1 – Детальный расчёт в точке**

№ п/п	Характеристики, обозначения, расчёт	Единица	Значение
1	2	3	4
1	Высота устья источника выброса, $H$	м	2,0
2	Заданная для расчёта скорость ветра, $u$	м/с	0,5
3	Максимальная расчётная скорость ветра, $u_{м.р.}$	м/с	8
4	Коэффициент температурной стратификации атмосферы, $A$	—	140
5	Мощность выброса, $M$	г/с	0,0001
6	Коэффициент, учитывающий скорость оседания, $F$	—	1
7	Расстояние от источника до расчётной точки по оси факела, $x$	м	99,99
8	Расстояние от источника до расчётной точки по нормали к оси факела, $y$	м	0,87
9	Опасная скорость ветра $u_m = 0,5$	м/с	0,5
10	Расстояние от источника до точки максимального значения $c$ , $x_m = 5,7 \cdot 2,0$	м	11,4
11	Коэффициент $p$ (по формуле 23б): $p = 8,43 \cdot (1 - 0,5/0,5)^5 + 1$	—	1
12	Расстояние от источника до точки, где при скорости ветра $u$ достигается максимальное значение $c_{м.и}$ (по формуле 22): $x_{м.и} = 11,4$	м	11,4
13	Коэффициент, учитывающий влияние рельефа местности, $\eta$	—	1
14	Параметр $m'$ (по формуле 14б): $m' = 0,9$	—	0,9
15	Максимальная приземная концентрация $c_m$ (по формуле 13): $c_m = 140 \cdot 0,0001 \cdot 1 - 0,9 \cdot 1/2,0^{7/3}$	мг/м <sup>3</sup>	0,0025002
16	Величина $r$ (по формуле 21а): $r = 0,67 \cdot (0,5/0,5) + 1,67 \cdot (0,5/0,5)^2 - 1,34 \cdot (0,5/0,5)^3$	—	1
17	Максимальная приземная концентрация при скорости ветра $u$ (по формуле 20): $c_{м.и} = 1 - 0,0025002$	мг/м <sup>3</sup>	0,0025002
18	Коэффициент $s_1$ (по формуле 25в): $s_1 = (99,99/11,4) / (3,556 \cdot (99,99/11,4)^2 - 35,2 \cdot (99,99/11,4) + 120)$	—	0,1034067
19	Коэффициент $t_y$ (по формуле 29а): $t_y = 0,5 - 0,87^2/99,99^2$	—	0,000038
20	Коэффициент $s_2$ (по формуле 28): $s_2 = 1 / (1 + 5 \cdot 0,000038^2 + 12,8 \cdot 0,000038^2 + 17 \cdot 0,000038^3 + 45,1 \cdot 0,000038^4)^2$	—	0,9996199
21	Максимальная приземная концентрация $c$ на расстоянии от источника $x$ по оси факела и $y$ по нормали к оси факела при скорости ветра $u$ (по формулам 26 и 27): $c = 0,1034067 \cdot 0,9996199 \cdot 0,0025002$	мг/м <sup>3</sup>	0,0002584

**Рисунок 3.4 – Пример детального отчёта о расчёте рассеивания**

## 4 Справочники и настройки

### 4.1 Справочник загрязняющих веществ

Справочник загрязняющих веществ содержит перечень веществ, которые могут быть использованы в программе при занесении данных о выбросах и при проведении расчётов рассеивания. Справочник веществ редактируемый, т.е. в него можно добавить вещество, изменить данные по уже внесенному веществу, удалить вещество из справочника. Будьте внимательны при операциях изменения и удаления данных по веществу, т.к. эти данные уже могли быть использованы в ранее сохраненных проектах и в случае их повторного открытия будет необходимо убедиться в целостности данных по источникам выброса, фоновым постам, результатам расчёта рассеивания, с учётом внесенных в справочник изменений.

Определяющими значениями в справочнике веществ являются код; наименование; максимально-разовая; среднесуточная; среднегодовая предельно-допустимые концентрации и ориентировочно-безопасный уровень воздействия в атмосферном воздухе населённых мест; максимально-разовая предельно-допустимая концентрация и ориентировочно-безопасный уровень воздействия в воздухе рабочей зоны. Если тот или иной гигиенический норматив по веществу не установлен, то в соответствующей графе справочника указывается «0», что отображается в таблицах как прочерк.

Справочник загрязняющих веществ поставляется с программой и размещается на рабочем месте. Когда то, или иное вещество используется в проекте, то информация о нём копируется из справочника программы в рабочий справочник, который уже размещается в проекте ePDVx.



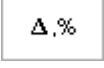
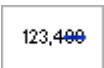
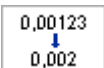
### 4.2 Справочник групп суммации

Ряд загрязняющих веществ, при совместном присутствии, обладают эффектом суммации (эффект комбинированного воздействия, эффект потенцирования). Для учёта таких групп необходимо пользоваться гигиеническими нормативами, а для указания кодов таких групп «Перечнем и кодами веществ...». При формировании описания групп суммации необходимо кроме кода и наименования группы указать список веществ из справочника, вошедших в данную группу.



### 4.3 Настройка точности вещественных чисел

Параметры настройки точности округления при форматировании чисел применяются как при работе с данными в интерфейсе программы, так и в отчётах:

	число знаков	максимальное число знаков, которое будет занимать число при выполнении ограничения на допустимую погрешность
	число десятичных знаков	число десятичных знаков после разделителя (запятой)
	допустимая погрешность	процент, на который может отличаться значение величины после округления от своего значения до округления
	обрезать замыкающие нули	обрезает замыкающие нули, если они есть в десятичной части
	округлять по принципам нормирования	округляет значение величины в большую сторону, чтобы исключить ситуации, когда округление по правилам математики приводит к уменьшению значения величины, т.е. значение величины после округления будет всегда большим или равным значению до округления

## 5 Программный комплекс «Воздух»

### 5.1 ГИС «ЭКОцентр»

Геоинформационная система (ГИС) «ЭКОцентр» позволяет подготовить топооснову для проекта, т.е. изображения основных элементов ландшафта местности, в которой расположены источники предприятия.

При работе с картой имеется дополнительная возможность по импорту графических данных в качестве подложки для топоосновы предприятия. Это могут быть: карта из Google, рисунок (формата \*.bmp, \*.jpg, \*.jpeg, \*.gif, \*.png). Возможность использования растровой подложки позволяет рисовать карты на фоне отсканированного или подготовленного другим путем изображения.

**ГИС «ЭКОцентр – Старт»** является базовой для программного комплекса «Воздух» и распространяется на безвозмездной основе. Для её функционирования не требуется активация или электронный ключ, т.е. карты-схемы с результатами расчёта можно передавать и просматривать на независимом рабочем месте.

**ГИС «ЭКОцентр – Стандарт»** – имеет расширенные возможности импорта и экспорта графической информации (AutoCAD (DXF), MapInfo (MID/MIF), ArcInfo (SHP)), обеспечивает работу в географических координатах с пересчётом метрических координат в географические и обратно по ГОСТ 32453-2013 «Глобальная навигационная спутниковая система. Системы координат. Методы преобразований координат определяемых точек (с Поправкой)».

### 5.2 Инвентаризация

Программа «Инвентаризация» позволяет сформировать таблицы и бланки отчёта по инвентаризации, а так же таблицы учёта нестационарности, включая диаграммы выбросов загрязняющих веществ на различных стадиях циклических технологических процессов в соответствии с «Методическим пособием по расчёту, нормированию и контролю выбросов ЗВ в атмосферный воздух. СПб, НИИ Атмосфера, 2012».

Учтены бланки 1-4 «Инструкции по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Л, 1990».

### 5.3 Проект ПДВ

Программа «Проект ПДВ» позволяет разработать и сформировать таблицы проекта нормативов предельно-допустимых выбросов в соответствии с «Методическим пособием по расчёту, нормированию и контролю выбросов ЗВ в атмосферный воздух. СПб, НИИ Атмосфера, 2012».

Учтены таблицы «Рекомендаций по оформлению и содержанию проекта нормативов ПДВ в атмосферу для предприятия. Госкомприрода, М., 1992.»

## 5.4 Расчётные методики

Расчётные методики в программном комплексе «Воздух» серии «ЭКОцентр» могут сохранять свои исходные данные и результаты расчёта в том же файле с расширением ePDVx, в котором сохраняется основной проект, т.е. если проект переносится на другое рабочее место, то и данные методик будут доступны на новом рабочем месте.

## 6 Горячие клавиши

F1	Справка. Переход на веб-страничку программы на сайте eco-c.ru
F2	Запомнить. Запоминает изменения в текущей редактируемой строке таблицы
F3	Найти. Показать или скрыть строку поиска по таблице
Shift + F3	Автофильтр. Показать или скрыть строку фильтрации по столбцам таблицы
F4	Добавить
Ctrl + F4	Копировать выделенные строки с данными в буфер обмена
Shift + F4	Вставить строки с данными из буфера обмена
F5	Переход к следующей таблице (циклический)
Shift + F5	Переход к предыдущей таблице (циклический)
F6	Переход к следующей строке в основной таблице (циклический)
Shift + F6	Переход к предыдущей строке в основной таблице (циклический)
F7	Вызов диалогового окна «Выбор из справочника»
F8	Удалить
Ctrl + F8	Копировать выделенные строки с данными в буфер обмена и удалить эти строки из таблицы
F9	Вызов диалогового окна «Набор исходных данных»
F10	Заккрыть диалоговое окно
F11	Выделять данные в таблице в режиме по умолчанию. В этом режиме ячейки таблицы с одинаковыми значениями по принадлежности объединяются для улучшения читабельности данных, а выделенной условно считается только текущая строка
Ctrl + F11	Выделять данные в таблице в построчном режиме. В этом режиме выделение производится целыми строками
Shift + F11	Выделять данные в таблице по ячейкам. В этом режиме выделение может производиться отдельно по каждой ячейке таблицы
F12	Раскрыть все строки, содержащие вложенные таблицы
Shift + F12	Свернуть все строки, содержащие вложенные таблицы
Ctrl + P	Сформировать отчёт для печати
Ctrl + N	Создать новый проект
Ctrl + S	Сохранить изменения в текущем проекте
Ctrl + O	Открыть файл проекта
Ctrl + C	Копировать содержимое ячеек таблицы в буфер обмена
Ctrl + X	Вырезать содержимое ячеек таблицы в буфер обмена
Ctrl + V	Вставить содержимое из буфера обмена в ячейки таблицы

Особенности выделения данных в таблице: при зажатой клавише Shift можно выделять данные сразу диапазоном от места начала выделения до места его окончания, а при зажатой клавише Ctrl – добавлять/удалять новые области данных к уже имеющемуся выбору.

## 7 Разработчик

ООО «ЭКОцентр»

Адрес: 394049, г. Воронеж, Рабочий пр., 101

Телефон/факс: (473) 250-22-50

Адрес электронной почты: [info@eco-c.ru](mailto:info@eco-c.ru)

Интернет сайт: [www.eco-c.ru](http://www.eco-c.ru)

При возникновении вопросов по работе с нашей программой Вы можете обратиться в Службу технической поддержки по телефону/факсу (473) 250-22-50 или электронной почте [support@eco-c.ru](mailto:support@eco-c.ru). Мы в кратчайшие сроки постараемся Вам ответить.