
ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЕКТИРОВАНИИ



Воздух
003.34

Программный комплекс «ЭКОЦЕНТР Воздух»

**РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ
(ОПЕРАТОРА)**

1083668049673.ЭКОЦЕНТР Воздух.003.34

www.eco-c.ru

© ООО «ЭКОцентр», ОГРН 1083668049673

2026

1083668049673.ЭКОЦЕНТР Воздух.003.34

Данный документ является руководством пользователя (оператора) по эксплуатации программного комплекса «ЭКОЦЕНТР Воздух».

Руководство описывает основные действия по запуску, настройке и использованию программного комплекса «ЭКОЦЕНТР Воздух». Также руководство пользователя содержит предупреждения относительно доступных для использования интерфейсных команд и допустимых параметров исходных данных, которые следует контролировать для получения корректных результатов работы.

© ООО «ЭКОцентр», ОГРН 1083668049673
<https://eco-c.ru>

{E} ЭКОЦЕНТР является зарегистрированной торговой маркой ООО «ЭКОцентр». Другие упомянутые в документе торговые марки являются собственностью их законных владельцев.

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления.

Первая публикация: январь 2026.
Действующая редакция: 24.02.2026.

Содержание

1 Общие сведения	5
2 Назначение и условия применения	5
3 Подготовка к работе	7
3.1 Интерфейс ПК «Воздух»	7
3.2 Главное меню	8
3.2.1 Команды для работы с файлами	8
3.2.2 Галерея «Шкалы»	8
3.2.3 Галерея «Значки»	8
3.2.4 Галерея «Макеты печати»	8
3.2.5 Галерея «Автозаполнение полей»	10
3.2.6 Галерея «Точность округления»	10
3.2.7 Галерея «Лидирующие нули»	10
3.2.8 Настройка вида рабочего места	10
3.2.9 Информационное меню «О программе»	11
3.3 Интерфейс для работы с графикой	11
3.3.1 Иерархическая схема слоёв	11
3.3.2 Графическая фигура	11
3.3.3 Система координат	12
3.4 Интерфейс для работы с таблицами	13
3.4.1 Поле с пересчётом	13
3.4.2 Поле как ссылка на справочник	13
3.4.3 Свойства поля выделенных строк	14
3.4.4 Данные подтаблицы	14
4 Описание операций	15
4.1 Вкладка «Топооснова»	15
4.1.1 Группа «Вставить фигуру»	15
4.1.2 Группа «Редактирование»	16
4.1.3 Группа «Инструменты»	17
4.2 Вкладка «Карта-схема»	18
4.2.1 Группа «Принадлежность»	18
4.2.2 Группа «Вставить данные»	18
4.2.3 Группа «Вставить для расчёта»	20
4.2.4 Группа «Напечатать»	22
4.3 Вкладка «Справочники проекта»	22
4.4 Вкладка «Исходные данные»	22
4.5 Вкладка «Инвентаризация»	23
4.6 Вкладка «ПДВ»	23
4.7 Вкладка «ПЭК»	23
4.8 Вкладка «НМУ»	24
4.8.1 Группа «Перечень веществ НМУ»	25
4.8.2 Группа «Расчёт вне НМУ»	27
4.8.3 Группа «Снижение выброса при НМУ»	29
4.8.4 Группа «К. точки при НМУ»	29
4.8.5 Группа «Напечатать»	30
4.8.6 Группа «Скрыть»	33
4.9 Вкладка «УПРЗА»	34
4.10 Контекстная вкладка «Результаты расчёта»	34

1083668049673.ЭКОЦЕНТР Воздух.003.34

5 Аварийные ситуации	34
6 Рекомендации по освоению	34

1 Общие сведения

Программный комплекс «ЭКОЦЕНТР Воздух» (далее – ПК «Воздух») – это профессиональная система, применяемая для автоматизации экологического проектирования, в том числе для создания карт-схем, а также 2D и 3D моделирования местности в районе расположения объекта проектирования и обмена графической информацией с другими геоинформационными системами (далее – ГИС).

Уровень подготовки пользователя ПК «Воздух» должен включать наличие необходимых навыков работы с операционной системой и офисными приложениями.

ПК «Воздух» включает в себя несколько независимо лицензируемых встроенных программных компонентов – модулей:

- **Модуль «Инвентаризация».** Модуль позволяет в соответствии с требованиями Приказа Минприроды России от 19.11.2021 № 871 сформировать все таблицы для отчёта по инвентаризации стационарных и передвижных источников выбросов загрязняющих веществ; учесть нестационарность на различных стадиях технологических процессов; задокументировать результаты инструментальных замеров.

- **Модуль «УПРЗА».** Модуль Унифицированная Программа Расчёта Загрязнения Атмосферы (УПРЗА) предназначен для автоматизированной обработки и анализа результатов расчёта загрязнения атмосферы, построения карт изолиний, поиска по расчётным сеткам и расчётным границам точек наибольших концентраций (локальных экстремумов).

- **Модуль «Проект ПДВ».** Модуль позволяет разработать и сформировать таблицы проекта нормативов предельно-допустимых выбросов (ПДВ) в соответствии с Приказом Минприроды России от 11.08.2020 № 581.

- **Модуль «Контроль ПЭК».** Модуль предназначен для разработки плана-графика Производственного Экологического Контроля (ПЭК) выбросов согласно Приказу Минприроды России от 15.03.2024 № 173 «Об утверждении формы отчёта об организации и результатах осуществления производственного экологического контроля».

- **Модуль «Мероприятия НМУ».** Модуль предоставляет необходимый набор инструментов для разработки плана мероприятий по снижению выбросов в периоды Неблагоприятных Метеорологических Условий (НМУ) с оценкой эффективности мероприятий как по снижению массы, так и по снижению приземных концентраций в контрольных точках согласно Приказу Минприроды России от 28.11.2025 № 662.

2 Назначение и условия применения

ПК «Воздух» предназначен для автоматизации процесса разработки технической документации, в том числе для:

- создания ситуационных планов района размещения объекта проектирования;
- разработки подробных карт-схем и карта-планов, с составлением восьми-румбовой таблицы расстояний от объекта-границы до референтного объекта;
- выполнения расчётов глубины зон возможного заражения веществами АХОВ для оперативного и заблаговременного прогноза, с определением числа и списков жителей и жилищ в зонах возможного заражения;
- проработки путей эвакуации;
- обмена с другими программными комплексами результатами проектирования и графической информацией в географических и метрических координатных системах.

Системные требования:

- Операционная система Windows;
- Vulkan ≥ 1.0 или OpenGL ≥ 2.0 (стандартно для видеокарт, выпущенных после 2010 г.);
- Разрешение экрана минимально от 1280x720, рекомендуется от 1920x1080;
- Офисное приложение для текстовых документов формата DOCX.

Для установки и при первоначальном запуске ПК «Воздух» необходимо обладать правами администратора. Для последующего функционирования ПК «Воздух» права администратора не нужны, то есть эксплуатировать ПК «Воздух» могут пользователи с ограниченными правами.

Модули ПК «Воздух» могут быть активированы при наличии соответствующего действующего лицензионного ключа.

1083668049673.ЭКОЦЕНТР Воздух.003.34

В результате установки ПК «Воздух» в меню приложений операционной системы создаётся ярлык «{≡}ЭКОЦЕНТР ВОЗДУХ», позволяющий запустить ПК «Воздух» в конфигурации, определяемой статусом активации для программных модулей: «Инвентаризация», «УПРЗА», «Проект ПДВ», «Контроль ПЭК», «Мероприятия НМУ». При отсутствии активированных модулей файл проекта ПК «Воздух» можно открыть только для просмотра на вкладках «Топооснова» и «Карта-схема».

3 Подготовка к работе

Проект в ПК «Воздух» представляет собой файл с расширением ECDX.

Этот современный формат файла основан на открытом формате языка описания данных JSON. При сохранении пакет файлов с описанием всего проекта 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.

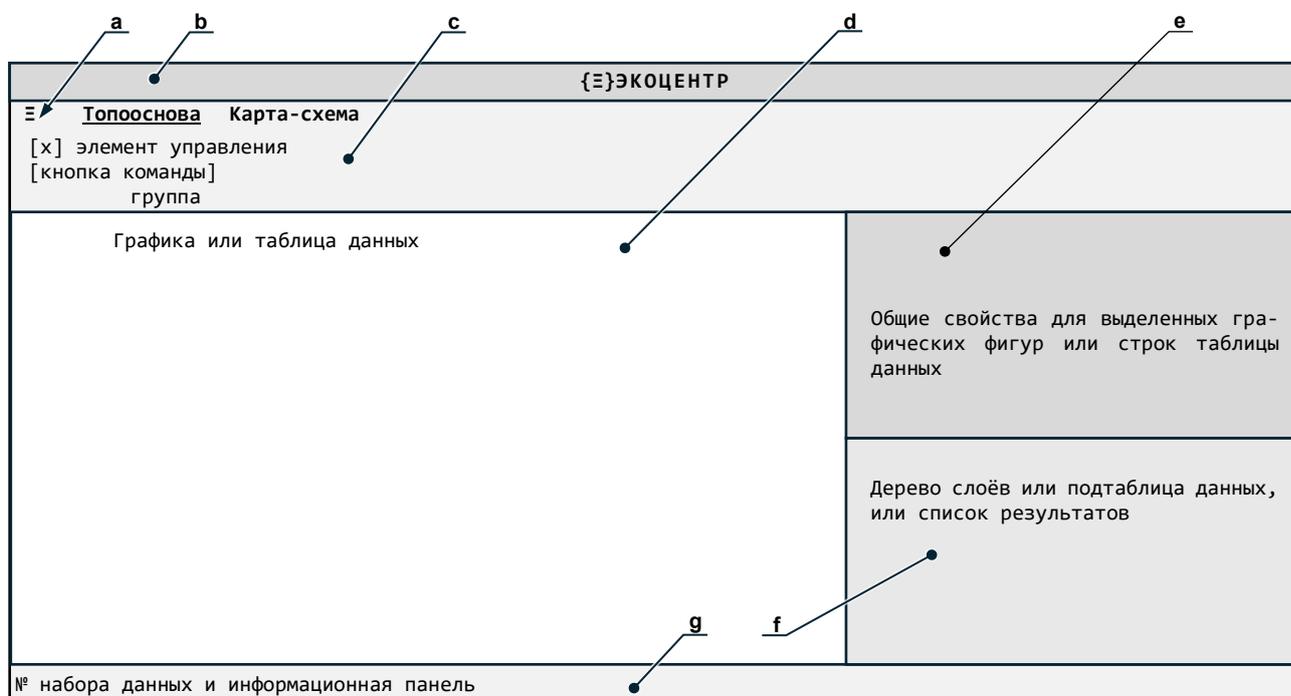
Проект ECDX позволяет реализовать принцип высокой мобильности разработки, так же как это уже стало привычным нам при работе с документами и электронными таблицами – все данные, включая справочники, исходные данные расчётных методик и т. п. находятся в этом проекте и могут быть легко, без проблем с совместимостью,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

При первоначальном запуске ПК «Воздух» по умолчанию создаётся новый проект на основе проекта, поставляемого с программой. Если в ПК «Воздух» не активирован ни один модуль, то можно только просматривать ранее сохранённые проекты и печатать карты-схемы.

3.1 Интерфейс ПК «Воздух»

Интерфейс ПК «Воздух» схематично представлен на рисунке 3.1 и включает в себя следующие основные элементы:

- кнопка главного меню;
- панель быстрого доступа с наименованием текущего открытого проекта;
- лента вкладок с группами элементов управления;
- рабочее окно, на котором осуществляется работа в графическом или табличном виде в зависимости от текущей активной вкладки на ленте;
- панель управления общими свойствами выделенных элементов и настройка вида;
- вспомогательная панель данных для отображения дерева слоёв / подтаблицы / результатов;
- статусная строка с информационными панелями и кнопками настройки вида.



а – кнопка главного меню; **б** – панель быстрого доступа; **в** – лента вкладок с группами элементов управления; **д** – рабочее окно; **е** – панель управления свойствами; **ж** – вспомогательная панель; **г** – статусная строка

Рисунок 3.1 – Интерфейс ПК «ВОЗДУХ»

3.2 Главное меню

Кнопка вызова главного меню расположена в левой верхней части ленты. Она открывает доступ к командам работы с файлами (создать, открыть, сохранить, сохранить как, экспорт-импорт); галереям настроек проекта; дополнительным настройкам рабочего места; информации об установленных моделях (программных компонентов) и их серийных номерах.

3.2.1 Команды для работы с файлами

Команда «Создать» – создаёт новый проект вместо текущего открытого. Также по умолчанию при запуске ПК «Воздух» создаётся новый проект, который можно сохранить под новым наименованием в начале, в процессе или окончании работы над проектом.

Команда «Открыть» – позволяет открыть файл проекта, подготовленный в актуальных версиях (начиная с версии 3.0) программных комплексов серии «ЭКОцентр», например в ПК «ЭКОЦЕНТР Шум».

Команда «Сохранить» – служит для сохранения внесённых изменений в текущий открытый проект с ранее присвоенным наименованием.

Команда «Сохранить как» – предназначена для сохранения внесённых изменений в текущий вновь созданный или открытый проект как файл проекта с присвоением ему нового наименования.

Меню «Импорт» – содержит команды для импорта данных из проектов предыдущих версий программ серии «ЭКОцентр».

3.2.2 Галерея «Шкалы»

3.2.2.1 Условное форматирование используется при отрисовке содержимого слоёв изолиний и изоконтуров (т. е. слоёв, каждая фигура которых имеет значение уровня расчётной величины) и позволяет отображать графические элементы, в зависимости от значения изоуровня, заменяя при этом настройки цвета контура, цвета заливки, размер значка точки и др. по соответствующему слою на настройки по шкале условного форматирования.

3.2.2.2 Уровень нормы может использоваться отдельными программными модулями для построения относительных цветовых шкал для ячеек таблиц с результатами расчёта в их сравнении с нормативными ограничениями. Например, когда общая величина норматива установлена в значении 55, но для условий особой зоны не допускается превышения значения норматива в 45, то ячейка таблицы с величиной 45 будет раскрашена тем цветом, который соответствует уровню 55 по шкале, а ячейка с величиной 40 – будет раскрашена цветом 50 по шкале.

3.2.2.3 Отметка о вращении для фигур-точек, которые отображаются на карте в виде значков, установить ориентацию на основании величины азимута графической фигуры.

3.2.2.4 Шкала представлена в виде набора маркеров, отсортированных в порядке от наименьшего номера к наибольшему. При применении настроек шкал номер маркера сопоставляется с типом фигуры, а уровень маркера – со значением фигуры.

3.2.2.5 Установить применение шкалы условного форматирования для слоя графики можно в диалоговом окне «Настройки слоя», выбрав соответствующий слой и указав на шкалу в группе свойств «Надписи, размерные линии».

3.2.3 Галерея «Значки»

3.2.3.1 Значок представляет собой картинку, рисунок или другое растровое изображение, загруженное из файла. Если значок будет белого цвета, то он может быть перекрашен в цвет, заданный в настройках цвета линии для слоя. Значки можно не перекрашивать, а использовать в оригинальном цвете, в том числе с оригинальной прозрачностью.

3.2.3.2 Значки используются для отображения таких графических фигур как точка, а также для стрелок размерной линии. В настройках макета печати соответствующие значки используются для отображения осей, стрелки на север и т. п.

3.2.4 Галерея «Макеты печати»

3.2.4.1 Макет печати используется для настроек форматирования листа и может быть выбран из списка у каждой из расчётных областей типа «сетка». По умолчанию в отчётах используется первый в списке макет формата А4.

3.2.4.2 В настройках макета можно выбрать формат листа и указать качество печати, т. е. разрешение получаемой при печати растровой картинки в пикселях на дюйм. Сам макет печати состоит из набора инфо-блоков – типовых элементов, которые размещаются друг относительно друга на листе макета печати.

3.2.4.3 Описание свойств инфо-блока:

1) Инфо-блок:

- «Печатать»: отметка о включении/исключении инфо-блока в/из макет(а) печати;
- «№»: порядковый номер инфо-блока;
- «Тип»: выбор одного из предопределённых типов и вызов диалогового окна настройки опций и свойств.

2) Блок привязки:

- «№»: ссылка на порядковый номер инфо-блока от заданного якоря которого будет отсчитываться как отступ данного инфо-блока. Если номер указать как 0, то позиционирование будет осуществляться относительно самого листа макета печати;
- «Тип»: положение точки на прямоугольной области блока привязки, относительно которой будет осуществляться размещение данного инфо-блока.

3) Положение:

- «Якорь»: положение якоря прямоугольной области данного инфо-блока, которая определяет его позиционирование в заданных размерах;
- «Смещение по горизонтали»: смещение в миллиметрах по горизонтали якоря данного инфо-блока относительно позиции инфо-блока привязки. Если смещение задать положительным числом, то оно определит смещение направо, а если отрицательным – то налево;
- «Смещение по вертикали»: смещение в миллиметрах по вертикали якоря данного инфо-блока относительно позиции инфо-блока привязки. Если смещение задать положительным числом, то оно определит смещение вниз, а если отрицательным – то вверх.

4) Максимальный размер:

- «По горизонтали»: ограничивает предельный горизонтальный размер в миллиметрах, на котором может размещаться содержимое инфо-блока;
- «По вертикали»: ограничивает предельный вертикальный размер в миллиметрах, на котором может размещаться содержимое инфо-блока.

Примечание — Фактический размер инфо-блока может быть меньше его максимального размера. При этом инфо-блоки, которые размещаются относительно данного инфо-блока, будут использовать для своего позиционирования фактический размер. Эта особенность позволяет компоновать Макеты печати без «пустот».

3.2.4.4 Инфо-блок «Растровая подложка» может применяться, например, для вывода на печать карты-схемы с угловым штампом по ГОСТ. Для этого предварительно нужно подготовить файл, содержащий изображение, а затем загрузить его в инфо-блок «Растровая подложка» и задать его размер и положение на листе макета печати.

3.2.4.5 Инфо-блок «Карта». В одном макете печати можно использовать только один инфо-блок «Карта». Область топоосновы, которая размещается в инфо-блоке «Карта» определяется соответствующей настройкой размеров для карт-схем в галерее группы «Напечатать» вкладки «Карта-схема». Шаг сетки – это шаг подписи координат по оси карты. В настройках свойств инфо-блока опции Размер штрихов и отступ подписи имеют особенность – их можно задавать как положительными, так и отрицательными числами в зависимости от того, в каком месте необходимо разместить штрихи и подписи (снаружи или внутри области топоосновы).

3.2.4.6 Инфо-блок «Стрелка на Север» – это значок из галереи, который будет ориентирован в соответствии с направлением на Север топоосновы.

3.2.4.7 Инфо-блок «Условные обозначения». Содержимое данного инфо-блока формируется по настройкам «Легенды» слоёв и с учётом соответствия масштаба видимости элементов в настройках слоя текущему масштабу (инфо-блок «Карта»), а также по фактическому наличию в визуализируемых данных базовых фигур каждого из типов (точка, линия, полигон), в границах карты для текущего масштаба.

3.2.4.8 Инфо-блок «Экспликация». Содержимое данного инфо-блока для выбранного слоя формируется по размещаемым на карте (и попавшим в границы инфо-блока «Карта») графическим фигурам, с использованием содержимого атрибутов «Код» и «Наименование».

3.2.4.9 Инфо-блок «Картограмма». Содержимое данного инфо-блока для выбранного слоя формируется по полученным (загруженным) результатам расчёта в соответствии со шкалой условного форматирования данного слоя. Если ни одного элемента не будет включено в данный инфо-блок, то он целиком не будет размещён в Макете печати.

3.2.4.10 Инфо-блок «Надпись» позволяет сформировать как обычную надпись, так и использовать в качестве надписи актуальную информацию о содержимом инфо-блока «Карта». Это может быть масштаб, в котором формируется карта, код и наименование расчётной области, код и наименование загрязняющего вещества или группы суммации загрязняющих веществ, номер рисунка при пакетной печати результатов расчётов рассеивания. В случае включения в надпись поля данных его содержимое можно заключить между произвольным текстом, который задаётся в полях «Префикс» и «Суффикс». Префикс и суффикс печатаются перед и после содержимого строки, полученного из выбранного поля данных, соответственно.

3.2.5 Галерея «Автозаполнение полей»

Отдельные поля таблицы данных могут настраиваться для их автоматического заполнения при изменении значений в созависимых полях. Например, ввод номера в поле «№» при включённой опции автозаполнения может автоматизировать ввод форматированного (с настройками лидирующих нулей) значения в поле «Код» и наоборот – ввод в поле «Код» будет продублирован в поле «№».

По умолчанию в новом проекте включена опция «Код как номер», определяющая созависимость полей «№» и «Код».

Опция «Составной код» предназначена для формирования составных кодов при иерархическом порядке, характеризующем структурную схему организации данных для подчинённых таблиц и в проектах ПК «Воздух» не используется.

Опция набора установок «Пользовательская» позволяет использовать произвольный порядок автозаполнения полей, задаваемый пользователем.

После выбора опции набора установок их можно применить для таблиц кликом по кнопке «Установить».

3.2.6 Галерея «Точность округления»

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

Вещественные числа, относящиеся к тому или иному полю «Параметр» могут быть отформатированы в соответствии со следующими настройками:

- «0,D»: число обязательных знаков после запятой;
- «N?»: отметка о необходимости контроля числа значащих цифр после запятой;
- «0,NN»: допустимое число значащих цифр после запятой (применяется при наличии отметки);
- «0,2ØØ»: отметка о необходимости подрезки нулей справа. Наличие отметки позволяет визуально «облегчить» форматированное представление величины, уменьшив число знаков, исключая нули справа, наличие которых не влияет на математическое значение величины. Для строгого отображения табличных данных может понадобиться представление величин с фиксированным числом знаков после запятой, независимо от нулей справа. В данном случае отметку необходимо снять;
- «E?»: отметка о допустимости экспоненциальной формы записи применяется при наличии ограничения на общее число допустимых знаков при вписывании форматированного числа в поле таблицы, чтобы все знаки умещались на одной строке и не переносились;
- «E,E»: ограничение на общее число знаков в форматированном значении величины, включая символы десятичного разделителя и т. п. Применяется при наличии отметки о допустимости экспоненциальной формы путём преобразования числа в экспоненциальную форму при превышении ограничения на общее число знаков.

3.2.7 Галерея «Лидирующие нули»

Настройка лидирующих нулей, то есть нулей, добавляемых слева от числового значения, позволяет форматировать отображение целочисленных величин таким образом, чтобы строка символов занимала размер не менее установленного в настройках параметра.

Пример – При заданном числе лидирующих величин «3»:

- число «1» будет отформатировано как «001»;
- число «12» – как «012»;
- число «123» – как «123»;
- число «1234» – как «1234».

3.2.8 Настройка вида рабочего места

Настройка резервного копирования определяет интервал создания резервных копий рабочего проекта, а также устанавливает папку для временного хранения резервных копий и задаёт пороговое

ограничение на общее число резервных копий, при превышении которого копии будут циклично перезаписываться (т. е. более ранние копии будут заменяться более свежими по времени их создания).

Настройка вида позволяет с помощью переключателя «День/ночь» установить светлую или тёмную цветовую схему пользовательского интерфейса для рабочего места соответственно.

3.2.9 Информационное меню «О программе»

В заголовке информационного меню представлена подробная информация о текущей сборке ПК «Воздух» номер версии из четырёх блоков цифр, разделённых точкой, позволяет идентифицировать конкретную сборку исполняемого программного кода, а также дату, когда эта программная сборка была произведена. Эти данные являются общими для всех установленных модулей (программных компонентов).

Модули программы лицензируются отдельно. После корректного выполнения процедуры активации в информационном окне отображается серийный номер модуля.

Общая информация содержит полезные ссылки, в том числе ссылку для перехода в центр вопросов и ответов для оперативного разрешения аварийных ситуаций.

Журнал представляет ссылку на папку с протоколами текущих действий – эти данные могут прояснять причины, которые привели к аварийной ситуации, что помогает выполнить качественное расследование и избежать повторения аварийных ситуаций в будущем.

3.3 Интерфейс для работы с графикой

3.3.1 Иерархическая схема слоёв

Графическое описание проекта группируется по слоям, которые выводятся на экран последовательно один поверх другого. Слои в свою очередь сгруппированы в виде иерархической схемы. Часть слоёв наполнена специфическим функционалом – они являются служебными. В контексте терминологии программного обеспечения серии «ЭКОцентр» Служебные слои – это Экологические слои. Программа не позволяет их удалить или переименовать.

Слои для создания топоосновы, т. е. слои без дополнительного (служебного) функционала в проекте по умолчанию сгруппированы в ветке «Карта». Ниже ветки «Карта» располагаются слои для растровых подложек: «Подложка Карта-схема» и «Подложка Ситуационный план», на которые удобно добавлять, например, подоснову из интернет-карт.

Добавляемые новые (пользовательские) слои могут размещаться в любом месте, но, желательно, каждому слою присваивать уникальное наименование и не повторяться с наименованиями экологических (служебных слоёв).

Каждый слой характеризуется рядом настраиваемых пользователем параметров: цвет, стиль и толщина контура; цвет и стиль заливки; тип и размер точки; масштаб видимости.

3.3.2 Графическая фигура

Экологические слои могут содержать информацию, напрямую связанную с базой данных по принципу «один к одному», то есть одна базовая графическая фигура связана с одним атрибутивным элементом табличной базы данных.

Графические фигуры разделены на два типа:

- базовые (основные), которые предназначены для описания предметной области: точечные, линейные, площадные;
- информационные (вспомогательные), которые используются для повышения читабельности результатов проектирования: текстовые надписи, размерные линии и растровые рисунки.

Каждая графическая фигура имеет абстрактный набор свойств:

- «Слой»: определяет принадлежность фигуры к определённому слою;
- «Код»: короткий символьный код фигуры;
- «Тип (по шкале)»: целочисленная величина, которая может описывать типизацию (стилилизацию) фигуры, в частности, соотносить значение данной величины со шкалой, при установленной привязки шкалы к слою;
- «Значение»: вещественная величина, значение которой определяет специфичный для слоя параметр, например результат расчёта, шаг расчётной сетки и т. п.;
- «Этаж №»: при составлении поэтажных планов помещения фигуры, относящиеся к конкретному этажу, могут иметь целочисленный номер этажа. Нулевой этаж (ноль или прочерк) означает, что фигура располагается на территории;

- «+ Этажи»: для фигур, которые могут занимать более чем один этаж (например, лифтовая шахта) необходимо указать минимальное значение номера этажа и количество занимаемых этажей;
- «Высота, м»: высота параллелограмма (см. рисунок 3.2), в который вписана фигура (далее – Конверт). Кратко может обозначаться как «Н, м»;
- «Уровень, м»: уровень подъёма нижней грани фигуры над поверхностью земли (может быть представлена как координата Z центра Конверта);
- «Длина, м»: размер ребра, ориентированного по азимуту, расположенного на нижней грани Конверта. Кратко – «L, м»;
- «Ширина, м»: размер ребра, ориентированного перпендикулярно азимуту, расположенного на нижней грани Конверта. Кратко – «b, м»;
- «Центр, X»: координата X центра нижней грани Конверта;
- «Центр, Y»: координата Y центра нижней грани Конверта;
- «Азимут, °»: рыскание по курсу (по направлению) вектора длины или другими словами – ориентация вектора длины. Кратко – «φ, °»;
- «Наклон, °»: наклон вектора длины (0 ... 90 – якорь Конверта поднимается 0 ... -90 – якорь опускается). Кратко – «θ, °»;
- «Учёт»: отметка активного статуса фигуры. При снятой отметки фигура считается скрытой и не отображается при визуализации в режиме «Активные фигуры»;
- «Рельеф»: отметка, учитываемая при необходимости расчёта величины подъёма фигуры относительно элементов рельефа при построении цифровых моделей рельефа местности. Для фигур, расположенных на территории (т. е. для тех фигур, у которых «Этаж, №» = 0), подъём по модели рельефа пересчитывается для каждой узловой точки, а для фигур, расположенных на этажах – только для центра нижней грани Конверта;

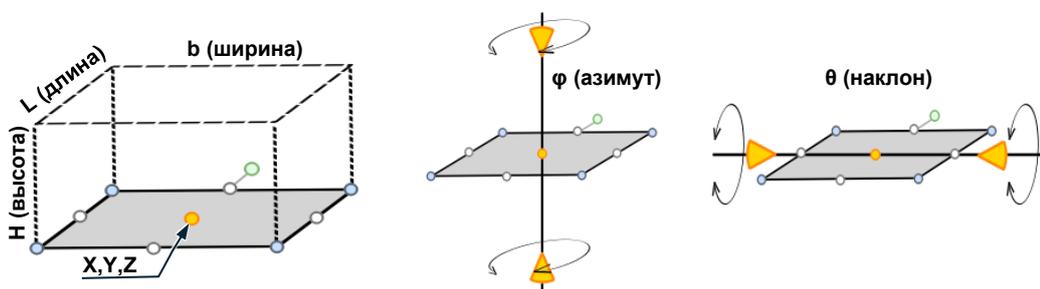


Рисунок 3.2 – Конверт графической фигуры

3.3.3 Система координат

В программе по умолчанию установлена основная правая система координат (ось OX направлена вправо по отношению к оси OY, направление на север совпадает с осью OY) с точкой привязки начала координат ($x=0, y=0$) к карте: широта= 59.771864° и долгота= 30.327333° (местонахождение обсерватории Пулковской).

Для повышения удобства занесения исходных данных в программе могут использоваться местные (локальные) системы координат, которые являются пользовательскими.

Для каждой местной (локальной) системы координат необходимо указать:

- «№»: номер для автоматизации выбора при необходимости использования быстрых ссылок;
- «Наименование»: обозначение системы координат;
- «Тип»: левая (ось OX на Север и слева относительно оси OY) или правая (ось OY на Север и ось OX ориентирована направо относительно оси OY) система координат;
- «Азимут, °»: курсовой поворот по часовой стрелки относительно направления на Север при правой системе координат для оси OY или для OX при левой системе координат;
- «X, м»: метрическая координата X точки привязки, указанная в местных координатах к географическим координатам;

- «Y, м»: метрическая координата Y точки привязки, указанная в местных координатах к географическим координатам;
- «Долгота, °»: географическая долгота точки привязки, выраженная в градусах;
- «Широта, °»: географическая широта точки привязки, выраженная в градусах.

3.4 Интерфейс для работы с таблицами

Просматривать и редактировать табличные данные удобнее всего в рабочем окне ПК «Воздух» (см. рисунок 3.1). Переключать текущие таблицы можно с помощью соответствующих кнопок на ленте и с помощью переходов с уровня подтаблицы или с выделенной соответствующей фигуры на топооснове <F3>.

На ленте в группе «Таблица» расположены элементы управления для работы с табличными данными:

- «Добавить»: добавляет новую строку, заполнив её данными по умолчанию;
- «Найти»: прижатие кнопки открывает панель поиска, а отжатие – скрывает панель поиска. Поиск фильтрует данные таблицы, оставляя только те строки, в которых встречается поисковый фрагмент текста;
- «Автофильтр»: кнопка открывает/скрывает панель фильтрации данных по отдельным столбцам таблицы;
- «Удалить»: выполняется удаление выделенных строк таблицы с запросом подтверждения;
- «Объединить ячейки»: переключает отображение данных таблицы в режим, при котором повторяющиеся из строки в строку данные по одному столбцу будут как бы объединены в одну ячейку. Это улучшает скорость восприятия идентичных данных, но может затруднить их редактирование и выделение множества строк. Сложносоставные ссылочные поля в данном режиме отображаются в стиле «Код Наименование», а нулевые величины могут отображаться как прочерки;
- «Выделять строки»: переключает отображение данных таблицы в режим, при котором выделяется целые строки. Этот режим наилучшим образом сочетает читабельность с быстротой множественного выделения строк и редактирования данных. Несколько строк можно выделять, дополнительно к клавишам-стрелкам используя клавиши <Ctrl> или <Shift>.
- «Выделять ячейки»: переключает отображение данных таблицы в режим, при котором выделяется прямоугольная область полей таблицы. Этот режим даёт больше возможностей для обмена данными, которые могут быть представлены в общем виде как текст, через буфер обмена. Сложносоставные ссылочные поля в данном режиме отображаются по номеру ссылки, лидирующие нули не используются при форматировании чисел, а нулевые величины отображаются как «0».

3.4.1 Поле с пересчётом

Поле с пересчётом предназначено для автоматизации заполнения величин, для которых известны правила заполнения в зависимости от значений определяющих полей.

Заголовок поля с пересчётом выделяется:

- полужирным шрифтом если включена опция пересчёта;
- шрифтом с подчёркиванием если опция пересчёта выключена.

Опцию пересчёта можно также включать/выключать из контекстного меню или в соответствующей галерее главного меню.

3.4.2 Поле как ссылка на справочник

Поле данных может содержать ссылку на справочник, т. е. являться ссылочным полем. Например, графическая фигура в табличном представлении имеет ссылку на систему координат. Так как все справочники в ПК «Воздух» организованы таким образом, что у каждой строки справочника есть целочисленный код и наименование, то, чтобы определить ссылку на справочник, не обязательно вызывать диалоговое окно справочника и заниматься выбором из списка. В поле можно ввести только номер, соответствующий коду из справочника и нажать <Enter>. Аналогично (по коду) осуществляется привязка к справочнику при импорте текстовых данных из буфера обмена.

Поле со ссылкой на справочник также является пересчитываемым полем. Если ввести номер, а в справочнике не будет найдено соответствующего кода, то программа запомнит этот номер (его можно увидеть только в режиме «Выделять ячейки») и подсветит красным верхний левый угол поля как ошибку. В дальнейшем можно добавить соответствующий код в справочник, затем выделить все строки таблицы и кликнуть по кнопке пересчёта у ссылочного поля – программа актуализирует ссылку и уберёт отметку об ошибке в поле.

3.4.3 Свойства поля выделенных строк

Панель управления общими свойствами полей выделенных строк позволяет одновременно редактировать или вводить идентичные данные, что может существенно ускорить ввод повторяющихся величин.

Если данные одного поля для разных строк отличаются, то они будут отображаться как прочерк.

3.4.4 Данные подтаблицы

Вспомогательная панель для данных подтаблицы является опциональным элементом интерфейса ПК «ВОЗДУХ», т. к. не у всех таблиц есть вложенные табличные данные.

Подтаблица упрощает создание вложенных табличных данных и позиционирование на них. Данные в подтаблице чаще всего представлены в упрощённом виде. Зачастую это только поля «Код» и «Наименование». Из-под подтаблицы можно соответствующей кнопкой перехода (стрелка вправо в кружочке) выполнить переход к полному представлению данных в виде таблицы основного рабочего окна с позиционированием на текущую строку.

4 Описание операций

4.1 Вкладка «Топооснова»

4.1.1 Группа «Вставить фигуру»

Все объекты реального мира представляются на топооснове какими-либо условными знаками (точками), линиями или многоугольниками (полигонами). Соответственно, в ПК «Воздух» используется лишь три типа базовых фигур:

- точка (точка, мультиточка) применяется для отображения в виде значков немасштабных (т. е. размер которых не может быть выражен в масштабе карты) объектов;
- линейный (отрезок, линия, окружность, полилиния) применяется для масштабных одномерных протяженных объектов, для которых отчерчивается контур определяющей ломаной линии;
- площадной (прямоугольник, многоугольник, круг, полигон) применяется для масштабных с очерченной территориально контурной границей с заливкой или штриховкой объектов.

Различия в наименовании фигур внутри каждого из трёх базовых типов характеризуют лишь особенности интерфейсов для вставки (добавления, создания) этих фигур в интерактивном режиме. По сути, результатом этой вставки будут лишь фигуры трёх вышеописанных типов.

Базовые фигуры дополнительно могут иметь надпись, отображение которой настраивается в свойствах слоя.

Кроме базовых фигур для оформления проектных результатов можно использовать информационные (вспомогательные, пояснительные) типы фигур:

- текст (выноска);
- рисунок (растровое изображение как подложка топоосновы);
- размер (выносная размерная линия или размер уступом).

4.1.1.1 Точка

Точка – простейший тип графической фигуры. Чтобы вставить на карту новую точку нужно в дереве слоёв спозиционироваться на необходимый слой и выбрать на ленте на группе «Вставить фигуру» кнопку «Точка», затем щёлкнув мышкой в зоне рабочего окна вставить новую точку на карте. Если были известны точные координаты точки, то можно их ввести с клавиатуры, используя знак пробела как разделитель двух координат одной точки.

Если после вставки точки нажать на клавиатуре клавишу <Enter>, то будет вызван повтор предыдущей команды и можно будет тут же приступить к вставке ещё одной точки.

Мультиточку можно добавить к уже имеющейся точке на панели «Свойства фигуры». Точка отображается на топооснове в виде условных знаков – значка из галереи. В настройках слоёв можно настроить размер значка.

4.1.1.2 Отрезок, линия, окружность, полилиния

Две точки (вершины), принадлежащие одному слою, могут образовать отрезок – часть прямой ограниченной этими двумя точками. Совокупность отрезков, имеющих общие вершины образуют линии, которые в свою очередь могут быть ломаными или лежащими на одной оси, полилиниями (совокупность линий), замкнутыми или разомкнутыми. Чем сложнее объект реального мира, который описывается в виде линейного объекта на топооснове, тем больше точек надо использовать, чтобы задать его геометрию.

Полилинии, состоящие из нескольких разорванных ломаных можно создать, используя инструменты на панели «Свойства фигур».

В настройках свойств слоёв можно настроить цвет и уровень прозрачности цвета линии, её толщину и стиль.

4.1.1.3 Прямоугольник, многоугольник, круг, полигон

Границей площадного объекта является линия, которая начинается и кончается в одной и той же точке и образует так называемый контур полигона. Если у полигона несколько контуров, которые расположены друг в друге, то такой полигон выглядит как многоугольник с «дырками».

В настройках свойств слоёв можно отключить оконтуривание полигонов, настроить цвет, тип штриховки и уровень прозрачности заливки внутренней области полигонов.

4.1.1.4 Текст, выноска

Текст и выноска представляют собой элемент одного стиля и различаются, по сути, типом рамки. Рамка «полочка» может использоваться как выноска, а остальные рамки предназначены для текстовых элементов. Когда элемент текст/выноска выделен, то в отличие от базовых фигур у него могут быть доступны не только зацепы изменения размера и поворота, размещаемые по углам конверта-

прямоугольника, в который вписана сама фигура, но и красный и жёлтый зацеп. Красный и жёлтый зацепы предназначены для перемещения выносок. Когда мы перемещаем выноску за красный зацеп, тогда положение жёлтого зацепа не меняется, он как бы остаётся привязанным к той фигуре, на которую указывает выноска. Позицию привязки можно изменить, перемещая жёлтый зацеп. Позиция жёлтого зацепа является не абсолютной, а относительной. Поэтому, если мы будем масштабировать выноску изменяя её длину или ширину, то и позиция жёлтого зацепа будет меняться пропорционально.

Размер шрифта у текстовых фигур задаётся не в пунктах, а в метрах, поэтому необходимо заранее определиться с масштабом в котором эти элементы будут использоваться в готовых отчётах. Можно подготовить и разместить на карте на разных слоях несколько разных текстов/выносок для каждого из уровней генерализации карты, а потом настроить масштаб видимости слоёв таким образом, чтобы при изменении масштаба карты слои карты с мелкими выносками автоматически скрывались, а открывались слои с крупными выносками.

4.1.1.5 Рисунок (растр)

Растровые изображения (рисунки) чаще всего используются в качестве растровой подложки, поверх которой производится отрисовка векторных фигур топоосновы.

Рисунок может быть размещён в любом слое топоосновы, после открытия рисунок копируется в проект и размещается в том же файле проекта, что и остальные данные. Рисунок с размерами более 2000 точек разбивается на плитки для более быстрой обработки, что может увеличить размер файла проекта.

Обрамление границ рисунка производится настройками типа линии того слоя, в котором размещается рисунок.

Установить корректный масштаб рисунка после его вставки на топооснову можно командой «Масштабировать». «Масштабировать» – это подкоманда основной команды «Растянуть» с группы «Редактировать» на ленте. Для того, чтобы масштабировать рисунок нужно выбрать его на топооснове; указать две точки рисунка между которыми известно расстояние (длина отрезка масштабирования), и указать это расстояние. Масштабирование будет выполнено относительно срединной точки заданного двумя точками отрезка масштабирования.

4.1.1.6 Размер

Размерная линия позволяет указать на топооснове расстояние между двумя точками. Это может быть как абсолютное расстояние между точками (наклонный или обычный размер) или расстояние между двумя точками по горизонтали или по вертикали.

П р и м е ч а н и е — Размерную линию можно использовать, чтобы, например, указать расстояние от границы территории предприятия до границы санитарно-защитной зоны или до ближайшей к предприятию территории жилой застройки.

4.1.2 Группа «Редактирование»

Редактировать местоположение фигур на топооснове можно следующими альтернативными путями:

- перемещая зацепы конверта вокруг группы выделенных фигур;
- используя команды редактирования;
- редактируя свойства фигур.

Выделение фигуры или нескольких фигур на топооснове производится в интерактивном режиме с помощью указателя мыши. Необходимо нажать левую кнопку мыши и не отпуская её обозначить прямоугольную область на топооснове в которой будут выделены попавшие в эту область фигуры.

При таком выделении используются два режима:

- охватывающая рамка: если выделение осуществить слева-направо, то будут выделены фигуры полностью попавшие в область выделения;
- секущая рамка: если выделение осуществлять справа-налево, то будут выделены те фигуры, которые полностью или хотя бы частично попали в область выделения.

Выделенные фигуры изменяют толщину и цвет контура, так же отображается общий для всех выделенных фигур конверт с зацепами редактирования.

В процессе редактирования для осуществления точного ввода данных о координатах и размерах в строке состояния появляются подсказки, кнопки с актуальными на данном этапе редактирования командами.

Повтор последней использовавшейся команды редактирования доступен при нажатии клавиши <Enter>.

4.1.2.1 Копировать в буфер обмена

Кнопка «Копировать» если нет выделенных фигур, то предложит сначала выделить фигуры, которые необходимо скопировать в буфер обмена. В буфер обмена фигуры копируются в основной системе координат. Этот функционал позволяет обмениваться данными между различными одновременно открытыми проектами.

4.1.2.2 Вырезать в буфер обмена

Кнопка «Вырезать» переносит выделенные фигуры в буфер обмена, т. е. копирует в буфер обмена информацию о выделенных фигурах в основной системе координат, а затем удаляет с карты выделенные фигуры.

4.1.2.3 Вставить из буфера обмена

Команда вставляет фигуры на карту, если информация о них содержалась в буфере обмена. Фигуры вставляются со всем набором свойств-атрибутов, т. е. с учётом слоя, кода, наименования, типа, значения и т.п.

4.1.2.4 Переместить с базовой точкой

Команда перемещает выделенные фигуры относительно базовой точки. В статусной строке можно указать координаты как базовой точки, так и точки перемещения в явном виде.

Пример – Если необходимо подвинуть выделенные фигуры на 100 м вправо, то можно указать координату базовой точки как «0 0», а координату точки перемещения (следующей точки) как «100 0».

4.1.2.5 Скопировать с базовой точкой

Команда копирует выделенные фигуры относительно базовой точки. После того как выделенные фигуры были скопированы один раз, будет предложено продолжить копирование в следующую опорную точку и т. д. пока не будет нажата клавиша «Esc» или не будет клика по соответствующей кнопке в статусной строке.

4.1.2.6 Повернуть с базовой точкой

Команда позволяет повернуть выделенные фигуры относительно базовой точки. Опционально у кнопки «Повернуть» доступны команды поворота на 90° влево или вправо, которые выполняют поворот относительно общего конверта для набора выделенных фигур.

4.1.2.7 Отразить

Команда позволяет зеркально отразить выделенные фигуры относительно базового отрезка, который может быть произвольно задан последовательным вводом координат двух точек. Опционально у кнопки «Отразить» доступны команды отражения горизонтально (сверху вниз) или вертикально (слева направо), которые выполняют поворот относительно общего конверта для набора выделенных фигур. Также доступна опциональная команда отражения с копированием, при котором выделенные фигуры сохраняются на своих местах, а к результату выполнения команды добавляется зеркальное отражение выделенных фигур относительно базового отрезка.

4.1.2.8 Растянуть

Команда позволяет растянуть выделенные фигуры относительно базовой точки. Множитель растяжения (если больше 1.0, то будет выполнено растяжение и размеры фигуры увеличатся, иначе – сжатие), который можно ввести в интерактивном режиме по топооснове, так и указать численно в соответствующем поле статусной строки. Опционально можно вместо растяжения выполнить масштабирование, когда на карте задаются координаты двух точек и необходимо указать требуемое расстояние между ними. Эту опцию удобно применять для масштабирования при вставке на топооснову рисунков (растровых подложек).

4.1.2.9 Удалить

Команда удаляет выделенные фигуры. Кроме кнопки «Удалить» можно воспользоваться нажатием на клавишу клавиатуры <F8>.

4.1.3 Группа «Инструменты»

4.1.3.1 Построить буфер

Функция построить буфер позволяет создать вокруг выделенных фигур буферную зону. В ПК «Воздух» эта функция оптимизирована для построения санитарно-защитных зон.

В режиме расстановки точек по узлам фигуры можно получить максимально точную буферную зону, а режимы с ограничениями на максимальное расстояние между узлами и общее количество точек – получить буферную зону с контролируемой точностью.

Буферная зона – полигональная фигура. Чтобы её использовать как линейный объект, например, чтобы производить расчёт по границе ВОЗДУХ необходимо выделить буферную зону как фигуру на

топооснове и командой «Преобразовать в ломаную» осуществить преобразование в ломаную линию – границу ВОЗДУХ.

4.1.3.2 Преобразовать

Набор команд «Преобразовать» позволяют проводить операции по преобразованию типа фигуры. Каждая фигура из базового набора: точка, ломаная или полигон может быть преобразована из одного типа в выбранный. Подгруппа команд «Разобрать...» позволяет из сложносоставных фигур, например, мультиточек или полигона «с дырками», создать несколько простых фигур.

4.1.3.3 Выравнивание

Выравнивание может выполняться как для выделенных фигур, так и отдельно для надписей. Выравнивание надписей выполняется если на панели свойств фигур будет выделена закладка «Надпись», иначе будут выровнены сами фигуры.

4.1.3.4 Объединить, вычесть, пересечь

Геометрические операции с полигонами объединение (сложение), вычитание, пересечение (умножение) выполняются над группой выделенных полигонов одного слоя. При этом операции объединения и умножения производятся за одно действия, а для операции вычитания необходимо сначала выбрать те полигоны, из которых будет производиться вычитание, а потом те, которые будут вычитаться.

4.1.3.5 Обрезать, удлинить, разорвать

Команда «Обрезать» применяется к ломаным линиям по области предварительно выделенных базовых фигур – полигонов и ломаных линий. При наведении на обрезаемую ломаную будет выделен контур фигуры, который будет удален в результате исполнения команды «Обрезать». Аналогично применяется команда «Удлинить», только для этой команды будет выполняться удлинение до базовых выделенных фигур.

Команда «Разорвать» позволяет вставить разрыв в контур выделенной фигуры типа «ломаная линия». Например, если разорвать отрезок, то в фигуре станет два отрезка, представленных двумя незамкнутыми контурами.

4.2 Вкладка «Карта-схема»

Карта-схема группирует специфические (экологические) инструменты создания элементов базы исходных данных, а также оперативно получать, просматривать на карте-схеме и формировать для печати результаты проектирования.

4.2.1 Группа «Принадлежность»

Для активированного модуля «Карта-план» данная группа позволяет выбрать текущий элемент структурной схемы описания данных из соответствующих таблиц. При наличии отметки рядом с выбранным элементом вставка новых фигур будет производиться с их привязкой по принадлежности, если такая привязка предусмотрена в таблице исходных данных. Если выбрать и отметить площадку и цех, а затем вставить источник шума на карте, то он будет автоматически привязан (т. е. получит ссылки в соответствующих полях таблицы) и к площадке, и к цеху.

4.2.2 Группа «Вставить данные»

4.2.2.1 Площадка

Команда «Вставить площадку» позволяет создать границу обособленной территории объекта проектирования в виде замкнутого многоугольника. Фигура создаётся в слое «Промплощадка», находящемуся в группе слоёв «Структурная схема». По умолчанию данный слой не имеет заливки. Можно снять отметку учёта, чтобы фигура не отображалась на карте-схеме. Снятие отметки об учёте не отменяет учёта в расчёте источников шума, принадлежащих к данной площадке.

Перейти к таблице исходных данных можно по функциональной клавише <F3>.

4.2.2.2 Цех

Команда «Вставить цех» позволяет создать последовательность фигур-точек как элементов экспликации. Номер (код) и наименование цеха может быть проще указывать непосредственно после вставки каждой точки на панели свойств. Следующая точка будет вставляться с номером +1 к номеру текущей точки. Фигура-точка создаётся в слое «Цех», находящемуся в группе слоёв «Структурная схема». Выход из режима последовательной вставки цехов на карте-схеме выполняется нажатием клавиши <Esc> или переходом к другой команде редактирования.

По умолчанию надпись с кодом цеха размещается непосредственно над фигурой-точкой. Можно снять отметку учёта, чтобы фигура не отображалась на карте-схеме. Снятие отметки об учёте не отменяет учёта в расчёте источников шума, принадлежащих к данному цеху.

Для формирования на печатном отчёте списка с экспликацией цехов, содержащим код и наименование в виде таблицы от всех фигур, попавших в область печати карты, можно настроить инфо-блок «Экспликация» в галерее макетов печати.

4.2.2.3 Точечный ИЗАВ

Команда «Точечный ИЗАВ» по умолчанию позволяет создать последовательность фигур-точек как точечных источников выброса. Номер (код) и наименование можно указывать непосредственно после вставки каждой точки на панели свойств. Фигура-точка создаётся в слое «Источник выброса». Выходом из цикла последовательной вставки источников шума на карте схеме выполняется нажатием клавиши <Esc> или переходом к другой команде редактирования.

Следующий источник будет вставляться с номером +1 к номеру текущего источника, а остальные параметры (за исключением позиции) будут дублированы.

По умолчанию новый источник выброса создаётся с отметкой о привязке к цифровой модели рельефа, то есть его уровень определяется относительно отметки высоты формы рельефа под центральной точкой, а при отключенной привязке к рельефу уровень источника задаётся в абсолютных значениях.

Тип источника определяется выбором из predetermined в ПК «Воздух» справочником типов:

- «1»: Точечный;
- «2»: Линейный;
- «3»: Площадной;
- «4»: Совокупно-точечный;
- «5»: Фугитивный;
- «6»: Зонтовый;
- «7»: Совокупно-зонтовый;
- «8»: Автомагистральный;
- «9»: Наклонный;
- «10»: Свечно-факельный;
- «11»: Многоугольный;
- «12»: Передвижной;
- «13»: Передвижно-площадной.

По умолчанию создаётся источник типа «1 Точечный». Поле «Значение» не используется в таблице исходных данных «Источник ИЗАВ».

4.2.2.4 Линейный ИЗАВ

Команда «Линейный ИЗАВ» по умолчанию позволяет создать последовательность фигур-отрезков как линейных источников выброса. Для повторного создания фигуры-отрезка после ввода первой можно нажать клавишу <F4>. Для создания ломаной линии можно добавить узлы в отрезок на вкладке «Узлы и отрезки» или вставить фигуру-ломаную в слое «Источник выброса» на вкладке «Топооснова».

Номер (код) и наименование можно указывать на панели свойств непосредственно после вставки каждого отрезка.

Следующий источник будет вставляться с номером +1 к номеру текущего источника, а остальные параметры (за исключением позиции и размера) будут дублированы.

По умолчанию создаётся источник типа «2 Линейный». Поле «Значение» не используется.

4.2.2.5 Площадной ИЗАВ

Команда «Площадной ИЗАВ» по умолчанию позволяет добавить фигуру-прямоугольник как площадной источник выброса. Если нужно создать фигуру-многоугольник, то можно добавить узлы в контур многоугольника на панели управления свойствами на вкладке «Узлы и отрезки» или перейти на вкладку «Топооснова» и вставить фигуру-многоугольник в слое «Источник выброса».

По умолчанию создаётся источник типа «3 Площадной». Поле «Значение» не используется.

Если необходимо описать площадной источник на вертикальной поверхности, например на стене здания, то можно начертить его в горизонтальной плоскости и указать наклон в 90°.

4.2.2.6 Передвижной ИЗАВ

Команда «Передвижной ИЗАВ» по умолчанию позволяет добавить фигуру-прямоугольник как передвижной площадной источник шума. Если нужно создать фигуру-многоугольник, то можно добавить

узлы в контур многоугольника на панели управления свойствами на вкладке «Узлы и отрезки» или перейти на вкладку «Топооснова» и вставить фигуру-многоугольник в слое «Источник выброса».

По умолчанию создаётся источник типа «13 Передвижно-площадной». Поле «Значение» не используется.

4.2.3 Группа «Вставить для расчёта»

4.2.3.1 Фон

Команда «Фон» позволяет указать на карте-схеме местоположение фонового поста. Выходом из цикла последовательной вставки источников шума на карте схеме выполняется нажатием клавиши <Esc> или переходом к другой команде редактирования.

Следующий фоновый поста будет вставляться с номером +1 к номеру текущего поста, а остальные параметры (за исключением позиции) будут дублированы.

4.2.3.2 Назначение

Команда «Назначение» позволяет добавить фигуру-многоугольник, чтобы описать площадь зоны с установленным нормативом. Это может быть удобным для отнесения к конкретному нормативу расчётных областей, например, расчётных сеток, охватывающих зоны с различными типами нормативов, например территории у жилых домов и территории больниц и санаториев. В этом случае у расчётных областей можно не указывать их тип (стиль).

Поле значение может быть опционально применено для указания количества жителей в зоне назначения.

4.2.3.3 Здание

Функция «Вставить здание» по умолчанию позволяет создать здание прямоугольной формы, определённой через последовательный ввод трёх точек на плоскости: первые две точки определяют длинную сторону здания, а третья – задаёт ширину. Номер (код) и наименование здания может быть проще указывать непосредственно после вставки каждой точки на панели свойств. Следующее здание будет вставляться с номером +1 к номеру текущего здания, а остальные параметры (за исключением позиции и размеров) будут дублированы. Фигура-прямоугольник создаётся в слое «Здание», находящемуся в группе слоёв «Структурная схема». Выходом из цикла последовательной вставки новых зданий на карте схеме будет нажатие клавиши <Esc> или переход к другой команде редактирования.

По умолчанию новое здание создаётся с привязкой к цифровой модели рельефа: его уровень определяется относительно отметки высоты формы рельефа под центральной точкой. Если привязка отключена, уровень здания задаётся в абсолютных значениях. Для размещения здания на элементе рельефа удобнее будет использовать тип формы рельефа «4 Плато».

Схематично форма крыши здания, выбранная в зависимости от стиля (типа) приведена на рисунке 4.1.



Рисунок 4.1 – Форма крыши здания по его типу

Поле свойств «Значение» опционально задаёт высоту крыши. Высота крыши отсчитывается от общей высоты здания.

Пример – Если для здания высотой 12 метров указать высоту крыши 3 метра, то это будет означать, что этажи здания до крыши будут занимать высоту 9 метров.

Выделенной фигуре-зданию можно указать тип «6 Модель», потом перейти к трёхмерному режиму отображения (3D) карты и тогда на панели свойств с закладки «3D вершины» можно импортировать трёхмерную модель здания в стандартизированном формате OBJ-файла. Импортированная модель будет вписана в параллелограмм с длиной, шириной и высотой выделенной фигуры.

4.2.3.4 Холм

Команда «Холм» позволяет создать элемент рельефа прямоугольной формы, определённый через последовательный ввод трёх точек на плоскости: первые две точки определяют длинную сторону здания, а третья – задаёт ширину.

Следующий элемент рельефа будет вставляться с номером +1 к номеру текущего элемента, а остальные параметры (за исключением позиции и размеров) будут дублированы. Фигура-прямоугольник создаётся в слое «Рельеф».

Базовые формы элементов рельефа, определённые их стилем (типом), приведены на рисунке 4.2.



Рисунок 4.2 – Базовая форма элементов рельефа по его типу

Если описать холм как фигура-многоконтурный многоугольник, то внешний контур будет определять уровень точек подножья холма, а внутренний контур высотой над заданным уровнем подножья холма.

4.2.3.5 Ложбина

Команда «Ложбина» позволяет создать элемент рельефа прямоугольной формы, определённый через последовательный ввод трёх точек на плоскости: первые две точки определяют длинную сторону здания, а третья – задаёт ширину.

Высота ложбины определяет уровень, с которого начинается область понижения рельефа и не может задаваться отрицательной величиной.

4.2.3.6 Уступ

Команда «Уступ» позволяет создать элемент рельефа прямоугольной формы, определённый через последовательный ввод трёх точек на плоскости: первые две точки определяют длинную сторону здания, а третья – задаёт ширину.

4.2.5.7 Р.точка

Команда «Р.точка» по умолчанию позволяет создать последовательность фигур-точек как точечных расчётных областей. Номер (код) и наименование можно указывать непосредственно после вставки каждой точки на панели свойств. Фигура-точка создаётся в слое «Расчётная область» в группе слоёв «Атмосферный воздух». Выходом из цикла последовательной вставки расчётных точек на карте-схеме будет нажатие клавиши <Esc> или переход к другой команде редактирования.

Если тип (стиль) расчётной точки не указан, то в результатах расчёта рассеивания он может быть определён по принадлежности к зоне назначения.

4.2.5.8 Р.граница

Команда «Р.граница» по умолчанию позволяет добавить фигуру-ломаную линию, обозначающую линейную расчётную область, которой могут быть очерчены границы в районе расположения проектируемого объекта, например – это может быть граница объекта ОНВ или СЗЗ. Нажатие клавиши <Enter> завершит интерактивное построение границы по топооснове, а <Shift + Enter> завершит построение с замыканием контура фигуры.

Поле Тип (стиль) определяет тип норматива, а поле Значение – задаёт наибольший шаг для расстановки вдоль границы основных расчётных точек.

4.2.5.9 Р.сетка

Команда «Р.сетка» по умолчанию добавляет фигуру-прямоугольник как регулярную расчётную сетку с шагом не более величины в поле свойств фигуры «Значение».

Если в ходе расчёта распространения звука для поиска наибольшей величины будет необходима вставка дополнительных точек, то расчётная сетка будет разбита на меньшие области и станет нерегулярной.

При нулевом значении шага расчётной сетки будет выполнена разбивка на 10 равных отрезков по наибольшей стороне.

4.2.4 Группа «Напечатать»

Настройка печати позволяет в соответствующем диалоговом окне создать список печатных листов, для каждого из которых устанавливается применимый макет печати, размер области печати и её масштаб, а также задаётся используемый текст для заголовка, подзаголовка и номера рисунка.

Для печати трёхмерных карт можно использовать настройки масштаба и вида текущего окна то-поосновы.

Печать листов, после настройки и формирования списка, выполняется одним кликом выбора из галереи.

4.3 Вкладка «Справочники проекта»

- Группа без названия
 - «Система координат» – большая кнопка
 - «Метеоданные» – большая кнопка
 - «Справочник веществ» – большая кнопка
 - «Методика контроля» – большая кнопка
 - «Тип зоны норматива» – большая кнопка
 - «Режим и стадия» – большая кнопка
 - «Производственный календарь» – маленькая кнопка
 - «Виды транспорта» – маленькая кнопка
 - «Виды топлива» – маленькая кнопка

4.4 Вкладка «Исходные данные»

- Группа «Структура» с кнопками
 - «Площадка»;
 - «Цех»;
 - «Участок»
- Группа «Выброс» с кнопками
 - «Источник ИЗАВ»;
 - «Вариант»;
 - «Вещество ИЗАВ»
 - «Дополнение» - маленькая кнопка
 - «Залповый» - маленькая кнопка
 - «Передвижной» - маленькая кнопка
- Группа «Выделение» с кнопками
 - «Источник ИВ»;
 - «Вариант ИВ»;
 - «Связь ИЗАВ-ИВ»
- Группа «Очистка» с кнопками
 - «Установка ГОУ»;
 - «Вариант ГОУ»;
 - «Связь ИЗАВ(ИВ)-ГОУ»
- Группа «Таблица» с кнопками
 - «Добавить» - Добавить строку в таблицу с номером текущей строки +1 <F4> или по принадлежности элемента Дерева;
 - «Найти»
 - «Автофильтр»
 - «Удалить»;
 - «Объединять ячейки»;
 - «Выделять строки»;
 - «Выделять ячейки»;

- Группа «Фильтровать» с прижимными кнопками
 - «Принадлежность» - Скрыть категорию «Принадлежность» и фильтровать таблицы
 - «Координаты» - Скрыть категорию «Координаты» в таблице «Вариант ИЗАВ»
 - «Актуальность» - Скрыть категорию «Актуализация» и фильтровать таблицы
- Группа «Инструменты» с кнопками
 - «Дублировать» - Дублировать данные с вложениями с присвоением следующего номера
 - «Актуализировать» - Дублировать вариант с датой текущего набора данных
 - «Ликвидировать» - Добавить пустой вариант с датой набора данных и отметкой о ликвидации

4.5 Вкладка «Инвентаризация»

- Группа «Показатели» с кнопками
 - «Замеры ИЗАВ»;
 - «Расчёты ИВ(ИЗАВ)»;
- Группа «Отчёт» с кнопкой
 - «Список таблиц»

4.6 Вкладка «ПДВ»

- Группа «Данные» с кнопками
 - «Сокращение выброса»
- Группа «Отчёт» с кнопкой
 - «Список таблиц»

4.7 Вкладка «ПЭК»

- Группа «Показатели» с кнопками
 - «Замеры ИЗАВ»;
 - «Расчёты ИВ(ИЗАВ)»;
- Группа «Данные» с кнопками
 - «Вещества ПЭК»
 - «План-график ПЭК»
 - «Методика контроля» - справочник
- Группа «Отчёт» с кнопкой
 - «Список таблиц»

4.8 Вкладка «НМУ»

Для активированного модуля «Мероприятия НМУ» эта вкладка содержит инструменты управления табличными данными и формирования комплекта отчётной документации.

План мероприятий на периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) разрабатывается для объектов ОНВ 1, 2, 3 категории для перечня веществ, подлежащих нормированию, с целью снижения массы выброса загрязняющих веществ в атмосферу не менее чем на N% (величина N% указана в пунктах 10,12,13 приказа Минприроды РФ от 26.11.2025 № 651) и соответствующего уменьшения расчётных приземных концентраций, создаваемых выбросами рассматриваемого объекта ОНВ (см. рисунок 4.7).

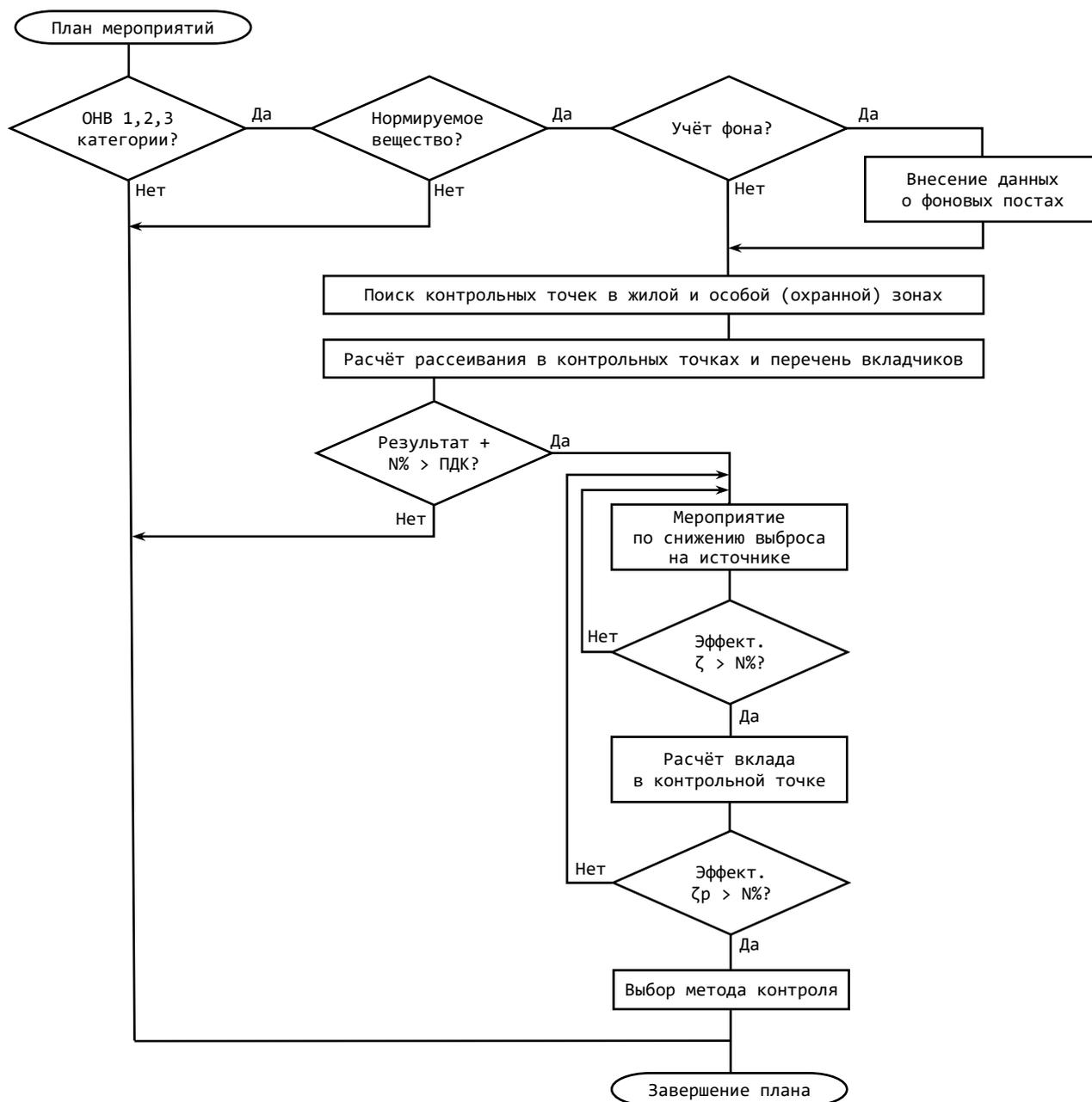


Рисунок 4.7 – Алгоритм разработки плана мероприятий при НМУ по нормируемому веществу

4.8.1 Группа «Перечень веществ НМУ»

Приказ Минприроды от 11.08.2020 № 581 пунктом 33, а также пунктами 26 и 14 устанавливает в качестве ПДК величины предельно допустимых концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе или ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ).

Периоды НМУ не продолжаются непрерывно в течение всего годового интервала времени, поэтому при разработке плана мероприятий не рассматривается сопоставление расчётных величин приземных концентраций со среднегодовыми ПДК.

На предварительном этапе разработки плана мероприятий на период НМУ необходимо составить перечень веществ, включённых в распоряжение Правительства РФ от 20.10.2023 № 2009-р, а также определиться с критерием сопоставления расчётной приземной концентрации с ПДК.

Расчёты рассеивания для ПДК_{мр} или ОБУВ выполняются в соответствующих критериях «С_{мр}/ПДК_{мр}» или «С_{мр}/ОБУВ».

По умолчанию для веществ с установленным ПДК_{сс} и при отсутствии ПДК_{мр} предлагается использование расчётного критерия «С_{сг}/ПДК_{сс}». В этом случае оценка эффективности мероприятий по снижению концентрации тоже будет осуществляться в установленном критерии.

В дальнейшем на этапе проработки перечня веществ при разработке плана мероприятий на период НМУ для каждого j-го нормируемого загрязняющего вещества необходимо:

- сопоставить с ПДК_j уровень концентраций в контрольных точках при увеличении выброса на установленный процент;
- выполнить оценку эффективности (ζ_j , %) плана мероприятий по требуемому снижению массы выброса (M'_j , г/с);
- выполнить оценку эффективности (ζ_{pj} , %) плана мероприятий по требуемому снижению расчётной приземной концентрации (C'_j , мг/м³) в контрольных точках.

4.8.1.1 Таблица «Вещества НМУ»

Описание категорий и колонок таблицы:

- категория «Данные загрязняющего вещества»:
 - «Код»: Номер (код) вещества или группы суммации;
 - «Краткое наименование»: Краткое наименование вещества или группы суммации
 - «ПДК_{мр}(ОБУВ)»: Гигиенический норматив (ПДК или ОБУВ), мг/м³ или К_{кд}×ПДУ для групп суммации;
 - «ПДК_{сс}»: Гигиенический норматив среднесуточный, мг/м³;
 - «Класс»: Класс опасности вещества (прочерк для ОБУВ и групп суммации);
 - «Госучёт»: Вещество включено в перечень государственного учёта;
- категория «Расчёт рассеивания»:
 - «Критерий»: Критерий для сопоставления концентрации (С) с ПДК при оценке необходимости разработки мероприятий и оценке эффективности их выполнения;
 - «[у]»: Учёт вещества в расчёте рассеивания;
 - «[ф]»: Учёт фона в расчёте рассеивания (при наличии данных о фоновых концентрациях);
 - «[ф±]»: Исключение вклада ИЗАВ из фоновой концентрации (при её наличии);
- категория «Без мероприятий»:
 - «С, д.ПДК»: Наибольшая расчётная приземная концентрация выраженная в долях ПДК(ОБУВ) в зависимости от расчётного критерия;
 - «M_i, г/с»: Суммарный максимальный разовый выброс, г/с
 - «[э]»: Учёт особенностей разработки плана мероприятий при выработке тепло- и/или электроэнергии;
- категория «НМУ общий»:
 - «[о]»: Учёт мероприятий при НМУ общего вида прогноза;
 - « ζ (о), %»: Процент сокращения выброса при НМУ общего вида прогноза;
 - « ζ_r (о), %»: Процент сокращения концентрации при НМУ общего вида прогноза;
- категория «НМУ 1»:
 - «[1]»: Учёт мероприятий при НМУ 1 степени опасности;
 - « ζ_1 , %»: Процент сокращения выброса при НМУ 1 степени опасности;
 - « ζ_{r1} , %»: Процент сокращения концентрации при НМУ 1 степени опасности;
- категория «НМУ 2»:
 - «[2]»: Учёт мероприятий при НМУ 2 степени опасности;

- «ζ2, %»: Процент сокращения выброса при НМУ 2 степени опасности;
- «ζр2, %»: Процент сокращения концентрации при НМУ 2 степени опасности;
- категория «НМУ 3»:
- «[3]»: Учёт мероприятий при НМУ 3 степени опасности;
- «ζ3, %»: Процент сокращения выброса при НМУ 3 степени опасности;
- «ζр3, %»: Процент сокращения концентрации при НМУ 3 степени опасности.

4.8.1.2 Команда «Сформировать»

Команда «Сформировать» позволяет на основании информации о выбросах от источников ИЗАВ сформировать уникальный перечень загрязняющих веществ и групп суммации (при наличии) в таблице «Вещества НМУ» в категориях «Данные загрязняющего вещества» и «Расчёт рассеивания». Дубли, если они были добавлены вручную – удаляются при формировании таблицы.

Для вновь добавляемых записей действует правило выбора критерия:

- ПДК_{мр}: расчётный критерий «С_{мр}/ПДК_{мр}»;
- ОБУВ: расчётный критерий «С_{мр}/ОБУВ»;
- нет ПДК_{мр}, но есть ПДК_{сс}: расчётный критерий «С_{сг}/ПДК_{сс}».

Перечень формируется уникальным по полю «Код». Все добавленные вещества в категории «Расчёт рассеивания» для этой таблицы получают по умолчанию установленные отметки учёта «[у]», а отметки о фоне «[ф]», «[ф±]» устанавливаются в зависимости от наличия данных о фоновых концентрациях.

По умолчанию графа «[э]» (учёт особенностей разработки плана мероприятий при выработке тепло- и/или электроэнергии) для добавленных веществ устанавливается без отметки, которую при необходимости можно поставить самостоятельно.

Перечень веществ необходимо сформировать уже на предварительном этапе, чтобы затем перейти к выполнению расчётов при условиях выброса «Вне НМУ».

После дополнения таблицы новыми веществами она автоматически актуализируется.

В ходе формирования обновляется по веществам и группам суммации содержимое графы «С, д.ПДК» как наибольшее значение расчётной концентрации «С_м» в контрольных точках.

Отметки [о], [1], [2], [3], которые означают необходимость разработки мероприятий, устанавливаются с учётом отметки [э]:

- [о] – если нет[э] и «С, д.ПДК» +20 % > 1.0 или если [э] и «С, д.ПДК» +15 % > 1.0
- [1] – если нет[э] и «С, д.ПДК» +15 % > 1.0 или если [э] и «С, д.ПДК» + 5 % > 1.0
- [2] – если нет[э] и «С, д.ПДК» +20 % > 1.0 или если [э] и «С, д.ПДК» +10 % > 1.0
- [3] – если нет[э] и «С, д.ПДК» +40 % > 1.0 или если [э] и «С, д.ПДК» +20 % > 1.0

Примечание — если вещество уже было включено в перечень, то не обновляются (т. е. сохраняется пользовательский ввод) колонки с отметками учёта «[у]», «[ф]», «[ф±]», колонка наличия особого вида выбросов «[э]», а также колонка «Критерий». Если нужно сделать полное обновление данных, то записи данной таблицы можно все выделить по <Ctrl+A> и удалить.

4.8.1.4 Команда «Обновить ζх, %»

Команда обобщает в целом по веществу и обновляет значения в колонках эффективности (колонки: «ζо, %», «ζ1, %», «ζ2, %», «ζ3, %») по процентам снижения массы выброса для отдельных ИЗАВ, приведённым в таблице "Мероприятия по ИЗАВ".

$$\zeta_x, \% = (M - Mx') / M \cdot 100$$

где М – суммарная масса выброса по веществу всех актуальных источников, г/с;

Мх' – суммарная масса выброса по веществу всех актуальных источников рассчитываемая с учётом процента снижения для отметки и процента по х-режиму (перебор для о,1,2,3), г/с.

Примечание — суммарная масса (М) рассчитывается на период «вне НМУ», т. е. рассматриваются все актуальные ИЗАВ вне зависимости от наличия на ИЗАВ мероприятий по снижению выбросов.

4.8.1.3 Команда «Обновить ζрх, %»

Команда обновляет значения в колонках эффективность (колонки: «ζро, %», «ζр1, %», «ζр2, %», «ζр3, %») по результатам расчёта рассеивания в контрольных точках.

Анализ результатов расчётов рассеивания для оценки эффективности мероприятий по сокращению выброса выполняется в установленном для вещества расчётном критерии (колонка «Критерий» при значениях $C_{\text{мр}}/ПДК_{\text{мр}}$ или $C_{\text{мр}}/ОБУВ$, или $C_{\text{мр}}/ПДК_{\text{сс}}$, или $C_{\text{сг}}/ПДК_{\text{сс}}$).

В каждой контрольной точке для оценки эффективности мероприятия по снижению концентрации вычисляется соотношение, по приведённой ниже формуле, и наименьшая найденная величина процента (миноранта) идёт в результат:

$$\zeta_{\text{рх}}, \% = (C_{\text{р}} - C_{\text{рх}'}) / C_{\text{р}} \cdot 100$$

где $C_{\text{р}}$ – суммарный вклад всех источников (поле «Свклад») в контрольной точке при мощности выбросов вне мероприятий;

$C_{\text{рх}'}$ – суммарный вклад всех источников в контрольной точке при мощности выбросов, сокращённой на заданный соответствующим мероприятием процент.

Примечание — если для рассматриваемого вещества на период «вне НМУ» был нецелесообразен расчёт рассеивания или нет его результатов, то эффективность мероприятий ($\zeta_{\text{рх}}, \%$) принимается равной нулю, а если на период «вне НМУ» есть результат, но на НМУ его нет, то эффективность принимается равной 100%.

4.8.2 Группа «Расчёт вне НМУ»

На предварительном этапе разработки плана мероприятий на период НМУ необходимо:

- составить перечень веществ, включённых в распоряжение Правительства РФ от 20.10.2023 № 2009-р;
- определить набор контрольных точек, как точек наибольших концентраций в жилых и охранных (по пункту 70 СанПиН 2.1.3684-21) зонах;
- рассчитать в контрольных точках процент вклада для стационарных источников выброса и их совокупности.

4.8.2.1 Таблица «Контрольные точки»

Контрольные точки в терминах приказа Минприроды РФ от 26.11.2025 № 651 – это точки формирования наибольших приземных концентраций на границе и на территории жилой зоны и зон, к которым предъявляются санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху. Согласно пункту 70 СанПиН 2.1.3684-21 к таким зонам (далее – рекреационным или зонам с особыми условиями) относятся территории, выделенные в документах градостроительного зонирования, решениях органов местного самоуправления для организации курортных зон, размещения санаториев, домов отдыха, пансионатов, туристических баз, организованного отдыха населения, в том числе пляжей, парков, спортивных баз и их сооружений на открытом воздухе, а также на территориях размещения лечебно-профилактических учреждений длительного пребывания больных и центров реабилитации.

В общем случае для каждого из подлежащих нормированию загрязняющих веществ пространственное положение точек наибольшей концентрации может различаться, поэтому контрольной точке можно назначить уникальный перечень веществ для расчёта именно в ней.

Пункт 8.10 Методов расчёта рассеивания, утверждённых приказом Минприроды РФ от 06.06.2017 № 273 (далее – МРР-2017) устанавливает ограничение в 3 % по допустимой погрешности в значении определяемых расчётных приземных концентраций. Это позволяет при необходимости сгруппировать несколько близкорасположенных контрольных точек с целью упрощения и ускорения дальнейших расчётов.

Для расчётных границ и расчётных сеток можно определить ограниченное число точек максимума, которые будут представлены как локальные экстремумы, то есть точки значения расчётной величины, в которых больше, чем у всех смежных точек.

Поиск точек максимума необходимо выполнять в зонах с типом «7 Жилая зона» и «8 Рекреационная зона» с погрешностью результата для смежных точек до 3% и минимальным шагом до 1 метра.

Специальным ограничением при описании набора вкладчиков можно указать порог на общее количество точек максимума для одной расчётной области.

Для линейных расчётных границ точками наибольших концентраций могут считаться точки локальных максимумов (экстремумов), для которых расчётное значения в каждой конкретной точке по направлению обхода границы, будет превышать значение в направлении до рассматриваемой точки и превышать значение в направлении после рассматриваемой точки.

Для площадных расчётных сеток точками наибольших концентраций могут считаться точки, у которых расчётное значение величины будет наибольшим из всех соседних узлов. Для устранения неоднозначности в определении соседних узлов для регулярной расчётной сетки её необходимо триангулировать дополнительным ребром, связывающим узлы с наибольшими значениями.

Результат расчёта можно проанализировать на вкладке «Карта-схема», загружая на панели «Результат расчёта» карты для загрязняющих веществ.

Описание полей таблицы:

- «№»: номер расчётного поля;
- «Наименование»: наименование;
- «Тип норматива»: назначение территории или помещения по справочнику типов норматива для сравнения результатов расчётных полей с нормативами;
- «Параметры. Н, м»: высота расчётного поля (отсчитывается от уровня Z);
- «Параметры. Z, м»: уровень поверхности земли, который может быть скорректирован при наличии отметки об учёте рельефа и элемента рельефа под расчётным полем. Коррекция по рельефу осуществляется в процессе расчёта для каждой расчётной точки (узла) отдельно;
- «Код»: код для надписей на карте-схеме;
- «X»: координата X центра фигуры;
- «Y»: координата Y центра фигуры;
- «№ СК»: № системы координат из редактируемого пользователем списка местных (локальных) систем координат;
- «|>»: при включённой отметке расчётное поле учитывается в расчёте и отображается на карте-схеме;
- «Вкладчики и экстремумы»: номера заданий на расчёт вкладов через запятую;
- «Перечень ЗВ (ГС)»: перечень веществ и групп суммации для расчётного задания.

4.8.2.2 Таблица «Вкладчики»

Для спецификации опциональных наборов вкладчиков расчётных областей можно описать поля данной таблицы:

- «№»: номер набора вкладчиков;
- «Наименование»: наименование набора вкладчиков;
- «Тип»: тип иерархического уровня для суммирования результатов для вкладчиков («1 Площадка», «2 Цех», «3 Источник»);
- «Количество, шт.»: порог по количеству вкладчиков в точке;
- «Σ вклада, %»: порог по проценту суммарного вклада для включения в набор вкладчиков из ранжированного списка по результатам расчёта от наибольшего вклада к наименьшему;
- «Экстремумы»: количество локальных экстремумов по площадке/границе (не более шт.);
- «№ промплощадки»: если указать номер промплощадки, то поиск будет ограничен только ей;
- «№ цеха»: если указать номер цеха, то поиск будет ограничен только данным цехом;
- «№ ИЗАВ»: если указать номер ИЗАВ, то поиск будет ограничен только для указанного ИЗАВ.

4.8.2.3 Таблица «Фон»

Учёт фоновых концентраций согласно требованиям пункта 35 приказа Минприроды от 11.08.2020 № 581 производится для загрязняющих веществ, для которых вклад в расчётную концентрацию от источников выбросов рассматриваемого объекта ОНВ на его границе превышает 0,1 ПДК.

4.8.2.4 Команда «Рассчитать к.точки»

Команда рассчитывает концентрации в контрольных точках в режиме «Вне НМУ», т. е. без учёта сокращения массы выбросов для НМУ. По итогу расчёта выполняются переключение в таблицу «Вещества НМУ» и обновление колонки «С, д.ДПК», а также обновление величин эффективности (колонки: «ζ_{ро}, %», «ζ_{р1}, %», «ζ_{р2}, %», «ζ_{р3}, %»), которое в свою очередь выполняется по имеющимся результатам в критериях НМУ₀/ПДК, НМУ₁/ПДК, НМУ₂/ПДК, НМУ₃/ПДК без их непосредственного перерасчёта.

4.8.3 Группа «Снижение выброса при НМУ»

4.8.3.1 Таблица «Мероприятия на ИЗАВ»

Описание категорий и колонок таблицы:

- категория «Принадлежность»:
 - «Непл.»: Номер промплощадки;
 - «№цех»: Номер цеха;
- категория «Источник»:
 - «№изав»: № источника загрязнения атмосферного воздуха;
 - «№реж.»: № режима работы ИЗАВ;
- категория «Мероприятие при НМУ»:
 - «Наименование мероприятия»: Наименование мероприятия для НМУ;
 - «ΔНМУ, %»: Процент сокращения выброса при НМУ;
- категория «Учёт»:
 - «[0]»: Учёт при НМУ общего вида прогноза;
 - «[1]»: Учёт при НМУ специализированного прогноза 1 степени;
 - «[2]»: Учёт при НМУ специализированного прогноза 2 степени;
 - «[3]»: Учёт при НМУ специализированного прогноза 3 степени;
- категория «Вещество НМУ»:
 - «Код вещества»: Код и наименование загрязняющего вещества;
 - «[К]»: Учёт в контроле;
 - «[И]»: Инструментальный метод контроля, а при отсутствии отметки – расчётный;
- категория «Дополнение по контролю»:
 - «Периодичность»: Периодичность контроля при НМУ;
 - «Методика контроля»: Код и наименование методики из справочника "Методика контроля";
- категория «Дополнительная характеристика»:
 - «Технология»: Наименование технологии;
 - «Обоснование»: Обоснование, экономическая оценка.

4.8.3.2 Команда «Дополнить по ИЗАВ»

Добавляет в список все актуальные ИЗАВ без ссылки на режимы работы и вещества, что позволяет планировать единое мероприятие по ИЗАВ для всех его режимов и веществ. При этом анализируется наличие отметок о веществах из таблицы «Вещества НМУ», для которых необходимы мероприятия ([0], [1], [2], [3]).

Примечание — если отметок о веществах ([0], [1], [2], [3]) будет несколько, то, соответственно, будет добавлено несколько записей по ИЗАВ.

4.8.3.3 Команда «Дополнить по ЗВ»

Добавляет в список все актуальные ИЗАВ с привязкой к режиму работы и с перечнем веществ, для которых в таблице «Вещества НМУ» установлены отметки о необходимости мероприятий ([0], [1], [2], [3]).

4.8.3.4 Команда «Упаковать таблицу»

Очищает таблицу от записей без отметки об учёте при НМУ ([0], [1], [2], [3])

4.8.4 Группа «К.точки при НМУ»

4.8.4.1 Команда «Рассчитать НМУо»

Команда рассчитывает концентрации в контрольных точках в режиме сокращения массы выбросов для НМУ общего вида прогноза (критерий «НМУо/ПДК») и обновляет оценку эффективности мероприятий по снижению максимальных приземных концентраций (колонок «ζро, %» таблицы «Вещества НМУ»).

4.8.4.2 Команда «Рассчитать НМУ1»

Команда рассчитывает концентрации в контрольных точках в режиме сокращения массы выбросов для НМУ 1 степени опасности (критерий «НМУ1/ПДК») и обновляет оценку эффективности мероприятий по снижению максимальных приземных концентраций (колонка « ζ_{p1} , %» таблицы «Вещества НМУ»).

4.8.4.3 Команда «Рассчитать НМУ2»

Команда рассчитывает концентрации в контрольных точках в режиме сокращения массы выбросов для НМУ 2 степени опасности (критерий «НМУ2/ПДК») и обновляет оценку эффективности мероприятий по снижению максимальных приземных концентраций (колонка « ζ_{p2} , %» таблицы «Вещества НМУ»).

4.8.4.4 Команда «Рассчитать НМУ3»

Команда рассчитывает концентрации в контрольных точках в режиме сокращения массы выбросов для НМУ 3 степени опасности (критерий «НМУ3/ПДК») и обновляет оценку эффективности мероприятий по снижению максимальных приземных концентраций (колонка « ζ_{p3} , %» таблицы «Вещества НМУ»).

4.8.5 Группа «Напечатать»

Отчёт о плане мероприятий можно сформировать в формате документа DOCX.

Блоки «Утверждено» и «Согласовано», а также строки пунктов 1-5 отчётной формы могут быть заполнены в диалоговом окне «Реквизиты» (см. п. 4.8.5.1).

Выбор команд п.п. 4.8.5.2 «Отчёт НМУо» ... 4.8.5.5 «Отчёт НМУ3» определяет формат пункта 6 отчётной формы и устанавливает фильтрацию по виду прогноза для данных о выбросах и оценки эффективности мероприятий по снижению выбросов при наступлении НМУ.

Таблица «Перечень мероприятий по снижению выбросов в периоды НМУ» пункта 7 отчётной формы включает в себя только те вещества, для которых установлена отметка в таблице данных «Перечень веществ НМУ» и только те источники выброса, для которых в таблице данных «Мероприятия на ИЗАВ» установлена хотя бы одна отметка учёта для выбранного вида прогноза НМУ. То есть, если источник включается в таблицу пункта 7 отчётной формы, то он включается со всеми веществами, подлежащими регулированию при НМУ.

Для расчёта снижения массы выброса при выполнении мероприятия используются правила анализа таблицы данных «Мероприятия на ИЗАВ», последовательно применяемые в следующем порядке определения заданного процента снижения выброса:

- 1) если у ИЗАВ не выбран режим и не выбрано вещество, то – для всех режимов и веществ;
- 2) если у ИЗАВ выбран режим, но не выбрано вещество, то – к выбранному режиму для всех веществ;
- 3) если у ИЗАВ не выбран режим, но выбрано вещество, то – для всех режимов к выбранному веществу;
- 4) если у ИЗАВ выбран режим и выбрано вещество, то – к выбранному режиму и к выбранному веществу.

Примечание — Процент снижения выброса по итогу анализа однозначно устанавливается одним значением, то есть если описать несколько мероприятий с разными процентами снижения выброса, то применяться будет только процент, указанный в конце следования по установленному выше порядку, т. к. следующее значение вытесняет предыдущее, а не складывается с ним.

При работе одного ИЗАВ в нескольких режимах в таблице отражаются наибольшие величины максимальных разовых выбросов как до выполнения мероприятия, так и после.

Если для одного ИЗАВ будет использовано несколько наименований мероприятий (например, специфичное наименование для разных режимов), то в таблице будет напечатан набор уникальных наименований, разделённых через точку с запятой.

Таблица печатается в сортировке по возрастанию номеров ИЗАВ и кодов загрязняющих веществ. Нумерация по порядку производится по ИЗАВ. Ячейки граф №№ 1, 2, 3 объединяются при наличии данных о нескольких загрязняющих веществах для одного ИЗАВ.

Формат для наименований загрязняющих веществ настраивается опционально на ленте вкладки «НМУ» и может принимать значения из перечня:

- «Кратко»;
- «Госучёт»;
- «СанПиН».

Результаты расчётов рассеивания выбросов при проведении мероприятий по снижению выбросов в периоды НМУ, обосновывающие эффективность мероприятий пункта 8 отчётной формы, последовательно формируются по таблице данных «Вещества НМУ» для каждой из строк с отметкой об учёте ([о], [1], [2], [3]) в соответствующем виде прогноза.

Заголовком таблицы, повторяемым на каждой следующей странице, является наименование вещества.

Таблица состоит из следующих опциональных блоков:

- «Необходимость мероприятий...»: печатается по набору результатов в контрольных точках в сортировке по возрастанию номеров точек. Величина концентрации в графе 6 рассчитывается автоматически на основании данных о расчётной концентрации в графе 5 «Вне НМУ», увеличенной на процент, установленный нормативным документом (без отметки [э]: НМУ_о=20%, НМУ₁=15%, НМУ₂=20%, НМУ₃=40%; с отметкой [э]: НМУ_о=15%, НМУ₁=5%, НМУ₂=10%, НМУ₃=20%) . В графе 7 печатается «да» если величина в графе 6 окажется больше 1.0, иначе там печатается «нет». В мажорантной строке записывается результат по контрольной точке с наибольшим значением в графе 6;

- «Процент вклада источников...»: по результатам расчёта в критериях на штатный режим работы и в соответствующем режиме НМУ для всей совокупности контрольных точек анализируется перечень доступных данных об источниках-вкладчиках. По каждому источнику-вкладчику сохраняется информация о его наибольшем вкладе (графа «от») и о его наименьшем вкладе (графа «до»). При совпадении значений величины вклада в графе «от» используется минимальный номер контрольной точки, а в графе «до» - максимальный. В случае частичного отсутствия информации (например, после мероприятия вклад источника становится нулевым), то в соответствующий графах проставляются прочерки. Перечень источников-вкладчиков ранжируется от наибольшего процента вклада в период «Вне НМУ» до наименьшего процента;

- «Эффективность (ζ) снижения массы выброса...»: рассчитывается итоговой величиной по всей совокупности источников выброса таблицы данных «Мероприятия на ИЗАВ». В графе 3 «До мероприятия, M_i » рассчитывается суммарный выброс по всем источникам предприятия, а в графе 4 «После мероприятия» - при суммировании уменьшенного на заданный процент выброса участвуют только те источники, для которых установлена соответствующая отметка об учёте ([о], [1], [2], [3]);

- «Эффективность (ζ_p) снижения вклада (См)...»: анализируется сопоставлением результата расчёта рассеивания для каждой из контрольных точек. В минорантной строке записывается результат по контрольной точке с наименьшей величиной эффективности из графы 6. Эта часть таблицы не будет печататься для веществ без отметки о выполнении условия для снижения выбросов и концентраций (отметки {о}, {1}, {2}, {3}).

Информация о методе контроля пункта 9 отчётной формы по количеству строк, номеру источника выбросов, наименованию загрязняющего вещества формируется аналогично таблице пункта 7. При наличии отметки в графе [И] ([И] инструментальный) таблицы «Мероприятия на ИЗАВ» метод контроля принимается как «Инструментальный», а без отметки – «Расчетный».

4.8.5.1 Диалоговое окно «Реквизиты и опции»

Диалоговое окно с реквизитами, которые в соответствии с действующими нормативными документами необходимы для заполнения блоков «Утверждено» и «Согласовано» отчёта о мероприятиях при НМУ.

В диалоговом окне по кнопке «Заполнить» вызывается диалоговое окно справочника площадок, а затем выбирается площадка. Если площадка в базе данных одна, то выбирать площадку для заполнения не требуется, иначе заполнение по реквизитам выбранной площадки. «Утверждено» заполняется как 1 строка из поля «Руководитель»; 2 строка из «Краткое наименование»; 3 строка из «ФИО

руководителя» формируется по пробелам-разделителям как инициалы и фамилия, например из «Иванов Семён Петрович» -> «С.П.Иванов»

Наименования веществ можно настраивать:

- Госучёт;
- СанПиН;
- Кратко.

Отметка о фильтре по госучёту позволяет исключить из отчёта вещества без отметки «[ГУ]» (отметка о включении в перечень веществ, подлежащих государственному учёту).

Дополнительные отметки позволяет включить подтаблицы в отчётный раздел 8:

- [x] К.точки с оценкой: подтаблица «Необходимость мероприятий при увеличении расчетной концентрации (С) на установленный процент»;
- [x] Ранжированные вкладчики: подтаблица «Процент вклада (С_i) источников выброса в суммарную концентрацию в контрольных точках (КТ)»;
- [x] Эффективность по массе: подтаблица «Эффективность (ζ) снижения массы (М) выброса».
- [x] Эффективность по концентрациям: подтаблица «Эффективность (ζ_p) снижения вклада (С_m) в приземную концентрацию в контрольных точках (КТ)».

4.8.5.2 Команда «Отчёт НМУо»

Формирование в формате DOCX отчёта о мероприятиях НМУ общего вида прогноза

4.8.5.3 Команда «Отчёт НМУ1»

Формирование в формате DOCX отчёта о мероприятиях НМУ 1 степени опасности

4.8.5.4 Команда «Отчёт НМУ2»

Формирование в формате DOCX отчёта о мероприятиях НМУ 2 степени опасности

4.8.5.5 Команда «Отчёт НМУ3»

Формирование в формате DOCX отчёта о мероприятиях НМУ 3 степени опасности

4.8.5.6 Таблица «Список таблиц»

Список дополнительных отчётных таблиц:

- Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) 2024 г. Москва. Постановление Правительства Москвы от 26.04.2024 № 898-ПП

- План-график контроля выполнения мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) на источниках выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух 2024 г. Москва. Постановление Правительства Москвы от 26.04.2024 № 898-ПП

- Перечень мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий 2022 г. Московская область Распоряжение Министерства экологии и природопользования Московской области от 18.12.2020 № 1547-PM

- Таблицы 3, 5 - Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета полей концентраций на существующее положение для определения перечня веществ от источников ОНВ и определения значений, контрольных точек и вкладов за границей территории ОНВ и в результате выполнения мероприятий при НМУ 2020 г. Приказ МПР Новосибирской области от 03.07.2020 № 704 (08.12.2020 № 1412)

- Таблицы 4, 6 - Перечень источников, дающих наибольшие вклады в уровень загрязнения, максимальные приземные концентрации в точках за границей территории ОНВ (включая жилую зону и особые зоны, к которым предъявляются повышенные санитарно-эпидемиологические требования к атмосферному воздуху в городских и сельских поселениях) на существующее положение на существующее положение и в результате выполнения мероприятий 2020 г. Приказ МПР Новосибирской области от 03.07.2020 № 704 (08.12.2020 № 1412)

- Перечень мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий 2019 г. Приказ Минприроды РФ от 28.11.2019 г. № 811

- Контроль выполнения мероприятий по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий на источниках выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух 2019 г. Приказ Минприроды РФ от 28.11.2019 г. № 811
- Таблица 5.1 – Мероприятия на период НМУ 2012 г. Методическое пособие. Стр.151
- Таблица 5.1а – Мероприятия по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в периоды НМУ 1986 г. РД 52.04.52-85 Приложение 1
- Таблица 5.2 – Характеристика выбросов вредных веществ в атмосферу в период НМУ 1986 г. РД 52.04.52-85 Приложение 2
- Результат расчёта рассеивания в обычном режиме и при увеличении выбросов 2026 г. Инструкция к ПК «Воздух»
- Результат расчёта рассеивания при выполнении мероприятий в периоды НМУ 2026 г. Инструкция к ПК «Воздух».

4.8.6 Группа «Скрыть»

Прижимные кнопки позволяют скрыть категории в следующих таблицах:

- «Принадлежность»: в таблице «Мероприятия на ИЗАВ» скрывает при прижатии категорию «Принадлежность»
- «НМУ общий»: в таблице «Мероприятия на ИЗАВ» в категории «Учёт» скрывает при прижатии колонку «[о]», а в таблице «Вещества НМУ» – скрывает категорию «НМУ общий»
- «НМУ 1, 2, 3»: в таблице «Мероприятия на ИЗАВ» в категории «Учёт» скрывает при прижатии колонки «[1]», «[2]», «[3]», а в таблице «Вещества НМУ» – скрывает категории «НМУ 1 степени», «НМУ 2 степени», «НМУ 3 степени».

Примечание — кнопки «НМУ общий» и «НМУ 1, 2, 3» не могут быть прижаты одновременно.

4.9 Вкладка «УПРЗА»

- Группа «Местные условия» с кнопками
 - «Здание»;
 - «Рельеф»;
 - «Фон»;
 - «Расчётные области»;
 - «Вкладчики»;
- Группа «Данные» с кнопками
 - «Перечень веществ»;
 - «Параметры учёта ИЗАВ»
- Группа «Расчёт» с кнопками
 - «Рассчитать всё»;
 - «Расчёт по выбору» - маленькая кнопка
 - «Очистить результат» - маленькая кнопка
 - «Фильтр по Госучёту» - маленькая кнопка
- Группа «Просмотр результата» с кнопками
 - «Загрузить результат»
 - «Завершить просмотр»
- Группа «Отчёт» с кнопками
 - «Полный отчёт»
 - «Отчёт по выбору»
- Группа «Опции печати» с отметками
 - «Метеоданные»
 - «Фоновые посты»
 - «Местные условия»
 - «Расчётные точки»
 - «Точки максимума»
 - «Расчётные области»
 - «Анализ результата»
 - «ИЗАВ по веществу»
 - «Карта-схема»

4.10 Контекстная вкладка «Результаты расчёта»

Для активированного модуля «Карта-план» эта вкладка содержит инструменты управления табличными данными и формирования комплекта отчётной документации.

5 Аварийные ситуации

В случаях обнаружения ошибок в данных, программных сбоев и в других аварийных ситуациях необходимо обратиться в Службу технической поддержки при помощи Web-сайта (раздел «Поддержка»).

Доступ к Web-сайту технической поддержки даёт возможность подать и проконтролировать заявку, получить информацию о ходе выполнения, а также о сроках исполнения заявки, или получить сведения о необходимости внесения исправлений в программное обеспечение.

Более подробную информацию о предоставлении услуг по технической поддержке, а также о стоимости отдельных типов лицензий, можно узнать на сайте www.eco-c.ru.

6 Рекомендации по освоению

Первоначальное знакомство с возможностями и функционалом ПК «Воздух» удобнее осуществлять на контрольном примере, который можно загрузить с сайта соответствующего программного модуля.

1083668049673.ЭКОЦЕНТР Воздух.003.34

Новый проект создаётся по умолчанию с настройками предложенными разработчиком ПК «ВОЗДУХ». Можно подготовить собственный шаблон нового проекта и вместо процедуры создания проекта применять команду «Открыть проект».