



Фирма «Интеграл»

Программа  
**«НДС-Эколог»**

Версия 2.10

**Руководство пользователя**

Санкт-Петербург

2022

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>5</b>
1.1 Назначение программы .....	5
1.2 Структура программы .....	5
1.3 Структура баз данных .....	6
<b>3 БАЗЫ ДАННЫХ .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1 ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОДЫ .....</b>	<b>7</b>
3.1.1 Представление объектов .....	7
3.1.2 Поиск и сортировка .....	7
3.1.3 Добавление и удаление .....	7
3.1.4 Редактирование .....	8
3.1.5 Экспорт показателей качества воды .....	8
<b>3.2 ПРЕДПРИЯТИЯ И ВЫПУСКИ СТОЧНЫХ ВОД .....</b>	<b>9</b>
3.2.1 Представление объектов .....	9
3.2.2 Занесение информации о предприятии .....	9
3.2.3 Сбросы сточных вод .....	9
<b>3.3 ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ .....</b>	<b>11</b>
3.3.4 Экспорт водных объектов .....	12
<b>3.4 ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ .....</b>	<b>12</b>
3.4.1 Пункты наблюдений .....	12
3.4.1.1 Гидрохимические наблюдения (представление объектов) .....	12
3.4.1.2 Добавление и удаление данных (пункты наблюдений) .....	12
3.4.1.3 Пункты наблюдений (Редактирование) .....	13
3.4.1.4 Экспорт данных .....	14
3.4.1.5 Отчеты и графики .....	15
3.4.2 Данные наблюдений за качеством воды .....	15
3.4.2.1 Даты отбора проб .....	16
3.4.2.1.1 Редактирование информации об отборе пробы воды .....	16
3.4.2.1.2 Период наблюдений .....	16
3.4.2.1.3 Отчет о пробе воды .....	16
3.4.2.2 Данные наблюдений за качеством воды .....	16
3.4.2.2.1 Редактирование (корректировка) данных наблюдений .....	17
3.4.2.2.2 Удаление данных наблюдений .....	17
3.4.2.2.3 Экспорт данных наблюдений .....	17
3.4.3 Действия с данными .....	17
3.4.3.1 Общая фильтрация данных .....	17
3.4.3.2 Установка отметок пользователя .....	18
3.4.3.3 Выборка пунктов наблюдений .....	18
3.4.3.4 Выбор объектов из списка .....	18
3.4.4.5 Экспорт данных из БД .....	18
<b>3.4.5 ОБРАБОТКА ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ .....</b>	<b>19</b>
3.4.5.1 Формирование отчетов .....	19
3.4.5.2 Настройка параметров отчета .....	20
3.4.5.3 Отчет о пробе воды .....	20
3.4.5.4 Суммарный отчет за период .....	20
3.4.5.5 Отчет за период по датам .....	21
3.4.5.6 Отчет на заданную дату .....	21
3.4.5.7 Изменение концентраций в створах по годам .....	22
3.4.5.8 Изменение концентраций в створах за год .....	22
3.4.5.9 Расчет ИЗВ за выбранный период .....	23
3.4.5.10 Расчет ИЗВ по годам .....	23
3.4.5.11 Динамика изменения концентрации .....	23
3.4.5.12 Представление отчетов в графической форме .....	24

<b>4 РАСЧЕТЫ</b> .....	<b>24</b>
<b>4.1 РАСЧЕТ НДС</b> .....	<b>24</b>
4.1.1 Методическая основа расчета НДС.....	24
4.1.2 Расчет кратности разбавления сточных вод.....	25
4.1.2.1 Расчет разбавления сточных вод в водотоках.....	25
4.1.2.1.1 Расчет основного разбавления методом Фролова-Родзиллера (ВОДГЕО).....	25
4.1.2.1.2 Расчет основного разбавления детальным методом Караушева.....	25
4.1.2.1.3 Расчет основного разбавления экспресс-методом ГГИ.....	25
4.1.2.1.4 Расчет основного разбавления методом УралНИИРХ.....	26
4.1.2.1.5 Расчет начального разбавления методом Лапшева.....	27
4.1.2.2 Расчет разбавления сточных вод в водоемах.....	27
4.1.2.2.1 Расчет основного и начального разбавления методом Руффеля.....	27
4.1.2.2.2 Расчет разбавления в водоемах методом Лапшева.....	28
4.1.2.3 Расчет разбавления в прибрежных зонах морей.....	28
4.1.2.4 Коэффициенты турбулентной диффузии и Шези.....	30
4.1.2.5 Коэффициенты турбулентной диффузии для морей.....	31
4.1.2.6 Общие обозначения в расчетных формулах.....	31
4.1.3 Порядок расчета НДС.....	32
4.1.3.1 Выбор расчетных установок.....	32
4.1.3.2 Выбор метода расчета кратности разбавления.....	33
4.1.3.3 Проверка данных.....	33
4.1.3.4 Расчетная таблица величин НДС.....	33
4.1.3.5 Описание полей таблицы расчета НДС.....	34
4.1.3.6 Пересчет макс. доп. концентраций веществ и их НДС.....	35
4.1.3.7 Редактирование макс. доп. концентрации вещества.....	36
<b>4.2 РАСЧЕТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ</b> .....	<b>36</b>
4.2.1 Выбор варианта расчета.....	36
4.2.2 Таблица расчета концентраций.....	37
<b>5 СПРАВОЧНИКИ</b> .....	<b>37</b>
<b>5.1 Назначение</b> .....	<b>37</b>
5.1.1 Работа с таблицами справочной информации.....	37
5.1.2 Таблица: Единицы измерения.....	38
5.1.3 Таблица: Категории водопользования.....	38
5.1.4 Таблица: Стандарты баз данных.....	38
5.1.5 Таблица: Ведомства владельцы.....	38
5.1.6 Таблица: Группы веществ.....	39
5.1.7 Таблица: Пользовательские коды.....	39
5.1.8 Таблица: Индекс загрязнения вод (ИЗВ).....	39
5.1.9 Таблица: Территориальное деление.....	39
5.1.10 Таблица: Ландшафтные зоны.....	39
5.1.11 Таблица: Типы водных объектов.....	40
5.1.12 Таблица коэффициентов шероховатости.....	40
<b>6 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ</b> .....	<b>40</b>
<b>6.1 ГРАФИКИ</b> .....	<b>40</b>
6.1.1 Построение графиков.....	40
6.1.2 Выбор данных для графика.....	40
6.1.3 Работа с графиком.....	41
6.1.4 Настройка параметров графика.....	41
<b>6.2 ЭКСПОРТ ДАННЫХ</b> .....	<b>42</b>
6.2.1 Экспорт данных в пользовательских форматах.....	42
6.2.2 Настройка формата экспорта данных.....	42
<b>6.3 ИМПОРТ ДАННЫХ</b> .....	<b>43</b>
6.3.1 Импорт данных в пользовательских форматах.....	43
6.3.2 Создание формата импорта данных.....	44

<b>6.4 НАСТРОЙКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ .....</b>	<b>45</b>
6.4.1 Представление данных .....	45
6.4.2 Рабочие папки .....	45
6.4.3 Норматив качества воды .....	45
6.4.4 Индекс загрязнения вод (ИЗВ) .....	46
<b>6.5 СПРАВОЧНИК ПО ГИДРОХИМИИ.....</b>	<b>46</b>

# 1 ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ

## 1.1 Назначение программы



Программный комплекс «НДС-ЭКОЛОГ» разработан Фирмой «Интеграл» при участии специалистов Государственного Гидрологического института (ГИ) и предназначен для осуществления мониторинга и нормирования качества вод поверхностных водных объектов.

Комплекс позволяет выполнять различные виды расчётов по результатам данных отбора проб в различных створах водных объектов и в самих сточных водах, рассчитать распространение загрязняющих веществ на любом расстоянии от места выпуска сточных вод и выполнять расчёты нормативно-допустимых сбросов (НДС) предприятий-водопользователей в водные объекты.

Расчёт НДС производится для отдельных выпусков для водотоков, водоёмов и прибрежных зон морей согласно нормативным документам и рекомендованным методикам расчёта.

Система состоит из ряда взаимосвязанных программных модулей, объединённых общим интерфейсом пользователя, и непосредственно баз данных, которые независимы от пользовательских программ и могут быть созданы на любой СУБД.

Пользователю предоставляются развитые средства ведения баз данных, корректировки, добавления и удаления данных на различных уровнях (поле данных, запись, таблица данных, база данных). Программы обработки данных наблюдений позволяют получать различного рода расчётные данные, характеризующие состояние водных объектов, выявлять тенденции (динамику) изменения качества вод во времени и пространстве.

Модуль экспорта данных позволяет выводить любые группы данных в различных форматах во внешние файлы (MS Word, Excel, электронные таблицы DBASE и PARADOX, текстовые файлы с заданным пользователем форматированием).

Модуль импорта данных позволяет пользователям настроить ввод данных в программу из текстовых файлов и файлов локальных баз данных.

## 1.2 Структура программы

Структурно программа состоит из ряда взаимосвязанных программных блоков, объединённых общим интерфейсом пользователя, и непосредственно баз данных, которые независимы от пользовательских программ и могут быть созданы на любой СУБД.

Краткая характеристика основных программных модулей системы:

«Модуль данных». В его состав входят специально разработанные реляционные базы данных для хранения паспортных сведений предприятий и их выпусков сточных вод, пунктов наблюдений за качеством воды и данных отбора проб, системной и служебной информации. Может быть создан на любой платформе СУБД (локальная версия – DBASE, FOXPRO, PARADOX или версия клиент-сервер – INTERBASE, MS SQL SERVER, ORACLE) и независим от программ обработки данных.

«Модуль ведения баз данных». Обеспечивает межтабличную связь в пределах реляционной базы данных программы. Предоставляет пользователю средства для корректировки, добавления и удаления данных на различных уровнях (поле данных, запись данных, таблица данных).

«Расчётный модуль». Выполняет различные виды расчетов нормативно-допустимых сбросов (НДС) предприятий в водные объекты, расчеты кратности разбавления загрязняющих веществ. Включает в себя программы обработки и визуализации данных наблюдений, которые позволяют получать различного рода расчётные данные, характеризующие состояние водных объектов и сточных вод, выявлять тенденции (динамику) изменения качества вод во времени и пространстве.

«Экспорт данных». Модуль позволяет выводить любые группы таблиц данных в различных форматах во внешние файлы (MS Word, Excel, электронные таблицы DBASE и PARADOX, текстовые файлы с заданным пользователем форматированием и т.д.). Пользователь может создать собственные форматы экспорта данных для передачи в другие организации. Для экспорта данных в программу НДС-ЭКОЛОГ, расположенную на удаленном компьютере, разработан собственный формат обмена данными.

«Импорт данных». Модуль позволяет настроить потоковый ввод данных в программу из любых текстовых файлов и файлов локальных баз данных на основе их описаний, созданных пользователем.

### 1.3 Структура баз данных

В состав баз данных программы входят специально разработанные базы данных для хранения и обработки больших объемов данных наблюдений за качеством вод, базы данных справочной и служебной информации.

*Пользовательская база данных* представляет собой реляционную базу данных с большим количеством взаимосвязей между отдельными таблицами и иерархической структурой. Связь между отдельными таблицами данных осуществляется по уникальному коду. Схема пользовательской базы данных приведена на Рис. 1.

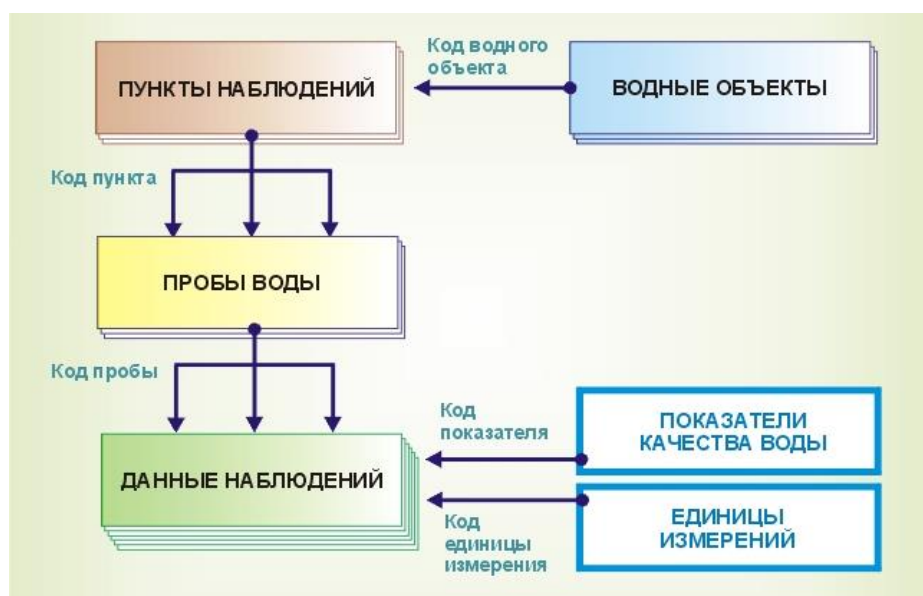


Рис. 1

*База данных справочной информации* содержит различного рода справочники ограниченного объема (корректировка и дополнение которых производится пользователем по мере необходимости) и является информационной основой для различных обобщений данных и производства расчетов. Справочная информация одинакова для различных пользовательских баз данных.

*База данных служебной информации* отвечает за осуществление связей между отдельными таблицами данных, за администрирование данных (переключение между пользовательскими базами и создание новых баз), визуализацию всех данных на экране компьютера, обеспечение операций экспорта и импорта данных. Благодаря полному описанию структуры базы данных также появляется возможность создавать новые пользовательские базы данных в различных каталогах (папках, директориях) и легко из программы переключаться между этими базами данных или обмениваться информацией между ними.

# 3 БАЗЫ ДАННЫХ

## 3.1 ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОДЫ

### 3.1.1 Представление объектов

После вызова данной формы из главного окна программы на странице «**Базы данных / Загрязняющие вещества**» на экране появляется электронная таблица со списком занесенных в базу данных показателей качества воды.

В отличие от таблиц водных объектов, пунктов наблюдений и данных наблюдений таблица показателей качества воды физически находится в базе данных справочной информации и используется со всеми созданными пользователем базами данных.

Добавление, удаление и редактирование данных осуществляется пользователем при выборе пункта меню «**База данных**».

При выборе пункта меню «**База данных / Поиск ингредиента**» появляется окно, в котором пользователь может задать код или наименование показателя качества и осуществить поиск в базе данных. Данные соответственно будут отсортированы по коду или по названию. Сортировка без окна поиска осуществляется с помощью строки «**Поиск**» над таблицей веществ.


С помощью пункта меню «**Файл**» выбранную группу записей таблицы можно записать во внешние файлы в различных форматах и экспортировать в другие базы данных с помощью созданных пользователем ранее форматов вывода и в формате программы **НДС-ЭКОЛОГ**.

Удалить все записи таблицы можно из меню «**Файл / Очистить таблицу**».

Для наглядности на закладке «**ПДК веществ**» отображается таблица загрязняющих веществ с ПДК для выбранной категории водопользования.

### 3.1.2 Поиск и сортировка

Операции поиска и выбора групп данных являются стандартными при работе с базами данных.

Окно поиска показателей качества воды появляется при выборе пункта меню «**База данных / Поиск ингредиента**» в форме просмотра веществ, при нажатии на клавишу **F9** или при выборе из контекстного меню активной таблицы. Пользователь может ввести либо код показателя, либо его название в поле редактирования, а затем осуществить поиск, нажав на кнопку , справа от поля редактирования. При осуществлении поиска происходит сортировка данных соответственно по коду или по названию и в базе данных ищется наиболее близкое (к заданному пользователем) значение. Для того чтобы закрыть окно поиска, необходимо еще раз выбрать тот же пункт меню.


Сортировка данных осуществляется также при выборе пункта меню «**База данных / Сортировка таблицы**». Кроме сортировки веществ по коду или наименованию производится сортировка и по номеру, который дает пользователь каждому веществу по своему усмотрению.

### 3.1.3 Добавление и удаление

Операции добавления и удаления данных осуществляются с помощью оконного меню или функциональных клавиш (**F5** — добавить, **F8** — удалить). Перед удалением записи последует запрос на удаление. Для того, чтобы удалить из базы данных информацию о всех показателях качества воды, представленных на экране, необходимо воспользоваться командой «**Файл / Очистить таблицу данных**».

При добавлении нового показателя качества воды в базу данных программы появится форма редактирования, в которой пользователь вводит необходимые значения. При нажатии на кнопку «**Сохранить**», после осуществления проверки введенных данных, занесенная пользователем информация запишется в базу данных.

### 3.1.4 Редактирование

Диалоговое окно редактирования характеристик показателей качества воды имеет несколько страниц:  «Основная информация», «Характеристики», «Дополнительно».

#### 1 Основная информация

На данной странице в поля ввода заносится (или редактируется) следующая информация:

*Код ингредиента (вещества)* – уникальный числовой код показателя качества (для занесенных в базу данных показателей качества пользователь не должен менять их коды; вносится обязательно);

*Наименование ингредиента* – символьное название вещества (обязательно);

*Единица измерения показателя качества* – выбирается из таблицы единиц измерения, которая формируется пользователем в разделе «справочники», при двойном щелчке левой клавишей мышки на соответствующем поле (*все расчеты в программе для данного вещества будут проводиться с пересчетом к этой единице измерения*);

*Нормативные значения (ПДК)* – выбирая из списка требуемый норматив качества воды, пользователь должен ввести в поле данных ПДК вещества для выбранной категории водопользования.

Для взвешенных веществ допустимо вносить значение со знаком «+», как прибавка к фону.

**Важно: для проведения расчета в определённой категории водопользования у всех веществ, учитываемых в расчёте, должно быть занесено значение ПДК в этой категории. Дополнительно об использовании нормативных значений – в п. 3.2.3 Сбросы сточных вод, п. 3 «Приемник ст. вод».**

#### 2 Характеристики

*Значение показателя (по умолчанию) при занесении данных об отборе проб* – введенное в это поле значение может автоматически вноситься при занесении данных отбора проб.

*Группа веществ* – выбирается из таблицы групп веществ, которая формируется пользователем в разделе «справочники», при двойном щелчке левой клавишей мышки на соответствующем поле (группы веществ используются для более наглядного представления данных и могут создаваться пользователем по своему усмотрению);

*Порядковый номер вещества, заданный пользователем* – числовой номер, который пользователь присваивает по своему усмотрению (используется для сортировки показателей качества по критерию пользователя);

*Плата за сброс вещества* – используется при минимизации платы за сброс при расчете НДС. *Код показателя по другим кодификаторам* – используется при обмене данными с другими базами данных сторонних организаций, имеющих собственные кодировки показателей качества воды. В списке выбирается база данных и в поле данных вводится код вещества. Списки известных баз данных формируются пользователем в разделе «Справочники / Стандарты баз данных» главного окна программы.

#### 3 Дополнительно

На данной странице присутствует текстовая информация с описанием вещества, его характеристиками, методом и погрешностями определения. Эта информация носит в основном справочный характер.

### 3.1.5 Экспорт показателей качества воды

Информацию о выбранной группе показателей качества воды можно сохранить в различных форматах во внешних файлах для дальнейшей работы с ними. Для этого предназначена команда «**Файл / Записать в файл**».

Пользователю предоставляется возможность сохранять настройки вывода информации во внешние файлы, создавая собственные форматы экспорта данных (пункт меню «**Файл / Экспорт таблицы данных**»). Данная функция предназначена для постоянного обмена данными с базами данных сторонних организаций, которые имеют собственную структуру хранения данных. Для обмена данными между программами **НДС-ЭКОЛОГ**, находящимися на различных компьютерах, разработан свой формат с одноименным названием.



## 3.2 ПРЕДПРИЯТИЯ И ВЫПУСКИ СТОЧНЫХ ВОД

### 3.2.1 Представление объектов

Экранная форма *«Предприятия—водопользователи»* из нескольких вкладок: *«Предприятия–водопользователи»* и *«Выпуски сточных вод»*. Переключение между ними осуществляется щелчком клавиши мыши по вкладке или функциональной клавишей F2.

На странице *«Предприятия–водопользователи»* представлена таблица со списком занесенных в базу данных предприятий.

На странице *«Выпуски сточных вод»* представлена вся необходимая информация о выпусках сточных вод для выбранного предприятия.

Выбрать вид представления данных можно с помощью соответствующего пункта меню **«Вид»**. Добавление, удаление и редактирование данных осуществляется пользователем при выборе пункта меню **«База данных»**.

С помощью пункта меню **«Файл»** выбранную группу записей таблицы можно записать во внешние файлы в различных форматах, экспортировать в другие базы данных с помощью созданных пользователем ранее форматов и в формате **НДС-ЭКОЛОГ**. Удалить все записи таблицы можно из меню **«Файл / Очистить таблицу»**.

Пользователь также может импортировать данные созданные другими программами НДС-ЭКОЛОГ или СБРОС. Пункт меню **«Файл / Импорт данных»**

После занесения общей информации о предприятии можно заносить необходимую для производства расчетов НДС информацию о выпуске сточных вод этого предприятия перейдя на страницу *«Выпуски сточных вод»*.

### 3.2.2 Занесение информации о предприятии

Информация о предприятии разбита на соответствующие группы.

#### 1 Основная информация

На данной странице заносится общая информация о предприятии. В первой группе находятся поля ввода названия и кода предприятия. Название предприятия заносится в обязательном порядке, а код вносится по необходимости для осуществления точного поиска при большой базе данных.

В группе *«Выпуски сточных вод»*: вводится информация о количестве выпусков предприятия. Поле *«общее количество выпусков предприятия»* редактируется пользователем, а поле *«выпуски, занесенные в базу»* формируется программой на основе занесенных данных о выпусках.

В группе *«Действующий НДС»*: вводится информация о сроках утверждения и окончания НДС, которая используется при осуществлении выборки группы предприятий по данному критерию.

#### 2 Характеристики

На данной странице заносится дополнительная информация выбором из соответствующих справочников. Эта информация может быть полезна при выборе групп предприятий на основании заданных пользователем критериев отбора. Также можно (для автоматизированного обмена данными между различными базами данных) ввести коды предприятий по другим известным кодификаторам.


#### 3 Дополнительно

Вносится любая произвольная текстовая информация по желанию пользователя.

### 3.2.3 Сбросы сточных вод

Информация о выпуске сточных вод разбита на несколько страниц.

#### 1 Основная информация

На данной странице вводится наименование выпуска и данные о фактическом и утвержденном расходе сточных вод для расчета НДС. Для выполнения расчета НДС часовой расход сточных вод должен быть внесен обязательно. При внесении данных о суточном и годовом расходах они используются в расчетах НДС, в противном случае они пересчитываются исходя из количества рабочих дней и количества часов работы в сутки предприятия (по умолчанию: 365 и 24). На основании часового расхода и количества рабочего времени пересчитать остальные значения расходов можно при нажатии на кнопку .

Для формирования отчётной таблицы «Приложение 2» может быть заполнено окно «Расход очищенных сточных вод (Приложение 2)». В нём для каждого месяца года указываются расход воды в водном объекте для года 95%-ной обеспеченности и минимальный из среднемесячных расходов года 95%-ной обеспеченности. См. п. 26 Приказа № 1118 от 29.12.2020 г.

## 2 Характеристики выпуска

На этой странице заносятся данные, необходимые для расчета НДС с учетом кратности основного или начального разбавления сточных вод. Для выполнения большинства расчетов необходимо задать или скорость истечения сточных вод или диаметр выпускного отверстия. Для расчета выпусков в прибрежные зоны морей также необходимо задать плотность сточных вод (по умолчанию 1) и угол истечения сточных вод из выпускного отверстия относительно горизонта (по умолчанию 0).

Кроме того, задаётся тип выпуска — сосредоточенный или рассеивающий. Для сосредоточенного выпуска задаются такие параметры, как количество оголовков и расстояние между ними в метрах.

## 3 Приемник сточных вод

На странице заносятся данные о приемнике сточных вод и некоторые расчетные характеристики выпуска.

При сбросе сточных вод в водный объект заносится положение выпуска относительно этого водного объекта и расстояние до контрольного створа водопользования.

Категория водопользования приемника сточных вод, согласованная с контролирующими органами, заносится в обязательном порядке для определения соответствующих ПДК загрязняющих веществ при производстве расчетов НДС.

Для реализации п. 6 Приказа № 1118 от 29.12.2020 г. возможен выбор второй категории водопользования с помощью опции «Одновременное использование водного объекта для нескольких целей». В этом случае программой при проведении расчётов будет выбрано самое большое значения ПДК из выбранных категорий водопользованию по каждому веществу.

## 4 Гидрология

На данной странице должны быть введены гидрологические характеристики водного объекта в месте сброса сточных вод, в том случае если планируется расчет НДС с учетом кратности разбавления сточных вод. Эти данные могут быть скопированы из любого створа водного объекта–приемника сточных вод при нажатии на соответствующую кнопку.

## 5 Сточные воды

На данной странице вводится информация о составе и качестве сточных вод, необходимая для выполнения расчетов. Пользователь может ввести данные вручную, как и при занесении данных отдельной пробы, а может рассчитать средние/макс./мин. значения показателей качества за выбранный период по данным отбора проб в сточных водах.

На этой странице заносятся данные, необходимые для расчета НДС с учетом кратности основного разбавления

## 6 Фоновые концентрации

На данной странице вводится информация о фоновых концентрациях показателей качества воды в контрольном створе водопользования. Пользователь может ввести данные вручную, как и при занесении данных отдельной пробы, а может рассчитать средние/макс./мин. значения показателей качества

за выбранный период по данным отбора проб для выбранного пункта наблюдений.

### 3.3 ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ

Добавление, удаление и редактирование данных (в том числе и изменение порядка расположения объектов в древовидном списке) осуществляется пользователем при выборе пункта меню «База данных».

С помощью пункта меню «Файл» выбранную группу записей таблицы можно записать во внешние файлы в различных форматах, экспортировать в другие базы данных с помощью созданных пользователем ранее форматах и в формате ПОТОК-ГИДРОХИМИЯ, а также осуществить обмен данными с другими локальными базами данных программы.

Диалоговое окно редактирования характеристик водных объектов имеет несколько вкладок: «Основная информация», «Характеристики», «Территории».

#### 1 Основная информация

*Код водного объекта* – 9-ти номер водного объекта;

*Код ГVK* – 23-ти значный числовой код водного объекта по кодификатору Государственного Водного Реестра (или любой другой по желанию пользователя, вводится обязательно);

*Наименование водного объекта* – символьное название водного объекта (вводится обязательно);

*Тип водного объекта* – выбирается из соответствующей справочной таблицы;

Если данный водный объект является притоком другого водного объекта, то в группе «Водный объект – приемник» заносится следующая информация о приемнике:

*Наименование* – выбирается из списка водных объектов, занесенных в базу данных;

*Код водного объекта–приемника* – 9ти-значный код водного объекта–приемника;

*Код ГVK приемника* – 23-ти значный код водного объекта–приемника по кодификатору Государственного Водного Реестра (заносится автоматически при выборе пользователем объекта–приемника или вводится вручную);

*Расстояние от устья, км* – заносится расстояние от устья водного объекта–приемника до места впадения (устья) притока;

*Порядковый номер по расстоянию от устья* – порядковый номер притока по направлению от устья к истоку водного объекта – приемника. Данная информация необходима для представления объектов в древовидном списке.

Если водный объект не имеет верхнего уровня (в базе данных нет информации о его приемнике), то в поле *Код водного объекта–приемника* необходимо ввести «0» или код самого объекта.

**Внимание:** Ознакомьтесь с уже занесенными в базу данных притоками и с их порядковыми номерами, чтобы корректно расположить притоки по длине водного объекта–приемника. При редактировании данного поля для конкретного объекта рекомендуется только уменьшать значение характеристики. При занесении порядкового номера притока автоматически изменяется нумерация внесенных ранее притоков.

#### 2 Характеристики

На данной странице информация о характеристиках водного объекта разбита на группы: «Площадь водосбора», «Длина реки», «Притоки», «Озера», «Коды».


В каждой группе находятся по два поля ввода, в которые пользователем заносятся (или редактируются) соответствующие данные: Общая площадь, км<sup>2</sup>; Площадь в пределах России, км<sup>2</sup>; Общая длина, км; Длина в пределах России, км; Количество притоков; Общая длина притоков, км; Количество озер на водосборе; Общая площадь озер, км<sup>2</sup>.

Если планируется обмен данными с другими базами данных сторонних организаций, имеющих собственные кодировки объектов, то необходимо указать альтернативный код пункта в кодировке соответствующей базы данных. В списке выбирается база данных и в поле данных вводится код пункта.

Списки известных баз данных формируются пользователем в разделе «Справочники / Стандарты баз данных».

### 3 Территории

На данной странице производится занесение (или редактирование) сведений о территории, на которой расположен водный объект, а также дополнительная текстовая информация: «Наименование» «Код территории» «Порядковый номер территории».

Выбор *Территории* осуществляется в левом поле таблицы из выпадающего списка, который появляется после щелчка левой клавишей мышки по соответствующей ячейке и кнопке  в правом углу этой ячейки.

Добавление или удаление строк таблицы можно осуществлять через кнопки, расположенные в верхней части таблицы «*Добавить территорию*», «*Удалить территорию*».

#### 3.3.4 Экспорт водных объектов

Информацию о выбранной группе водных объектов можно сохранить в различных форматах во внешних файлах для дальнейшей работы с ними. Для этого предназначена команда меню «**Файл / Записать в файл**».

Пользователю предоставляется возможность сохранять настройки вывода информации во внешние файлы, создавая собственные форматы экспорта данных (пункт меню «**Файл / Экспорт в форматах пользователя**»). Данная функция предназначена для постоянного обмена данными с базами данных сторонних организаций, которые имеют собственную структуру хранения данных. Для обмена данными между программами **НДС-ЭКОЛОГ**, находящихся на различных компьютерах, разработан свой формат с одноименным названием.

## 3.4 ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

### 3.4.1 Пункты наблюдений

#### 3.4.1.1 Гидрохимические наблюдения (представление объектов)

Экранная форма «*Гидрохимические наблюдения*»  состоит из нескольких страниц: «*Пункты наблюдений*» и «*Данные наблюдений за качеством воды*» .

На странице «*Пункты наблюдений*» представлена таблица со списком, занесенных в активную базу данных, пунктов наблюдений за качеством воды (как в контрольных створах водных объектов, так и в самих сточных водах).

На странице «*Данные наблюдений*» представлена информация о датах отбора и результатах анализов проб воды для выбранного пункта наблюдений за установленный промежуток времени.

Добавление, удаление и редактирование данных (в том числе и изменение порядка расположения объектов в древовидном списке) осуществляется пользователем при выборе пункта меню «**Пункты наблюдений**».

Для обработки данных наблюдений и представления различных результатов расчетов в текстовой и графической форме следует воспользоваться соответствующими пунктами меню «**Отчеты**» и «**Графики**».


#### 3.4.1.2 Добавление и удаление данных (пункты наблюдений)

Операции добавления и удаления пунктов наблюдений за качеством воды осуществляются с помощью оконного меню или функциональных клавиш (**F5** — добавить, **F8** — удалить). При удалении информации о пункте наблюдений из базы данных удаляются все связанные записи данных (данные об отборе проб и данные анализа проб), поэтому данная операция может занимать некоторое время (в зависимости от объема удаляемых данных). При добавлении в базу данных нового пункта наблюдений появится многостраничная форма редактирования, в которой пользователь вводит необходимые значения. При

нажатию на кнопку «Сохранить» после осуществления проверки введенных данных информация запишется в базу данных программы.

### 3.4.1.3 Пункты наблюдений (Редактирование)

Режим редактирования информации о пункте наблюдений включается при двойном щелчке правой клавишей мышки на подсвеченном объекте (строке таблицы) или при выборе соответствующей команды добавления и редактирования данных в оконном меню «Пункты наблюдений».

Диалоговое окно редактирования имеет несколько страниц  «Основная информация», «Характеристики», «Водосбор».

#### 1 Основная информация

На данной странице в поля ввода заносится следующая информация:

*Код пункта наблюдений* – уникальный в пределах всех баз данных программы произвольный числовой код пункта наблюдений (заносится в обязательном порядке, программа следит за уникальностью введенного кода);

*Наименование пункта наблюдений* – символьное значение (заносится в обязательном порядке);

*Наименование водного объекта* – выбирается из списка водных объектов, занесенных в соответствующую базу данных (заносится в обязательном порядке);

*Код водного объекта* – код водного объекта на котором расположен пост (заносится автоматически при выборе пользователем водного объекта приемника или вводится вручную);

*Расстояние от устья, км* – заносится расстояние от устья водного объекта до места расположения пункта наблюдений;

*Расстояние от истока, км* – заносится расстояние от истока водного объекта до места расположения наблюдений;

*Порядковый номер по расстоянию от устья* – порядковый номер пункта наблюдений по направлению от устья к истоку водного объекта. Данная информация необходима для правильного представления расположения пунктов наблюдений в древовидном списке.

**Внимание:** Ознакомьтесь с уже занесенными в базу данных пунктами наблюдений и с их порядковыми номерами, чтобы корректно расположить пункт наблюдений по длине водного объекта. При редактировании данного поля для конкретного объекта рекомендуется только уменьшать значение характеристики. При занесении порядкового номера автоматически изменяется нумерация у внесенных ранее в базу данных объектов.

#### 2 Характеристики

На данной странице заносится информация о географическом положении пункта наблюдений, а также вводятся коды по различным кодификаторам, которые формируются в разделе справочной информации.

*Код ведомства–владельца* – выбирается из списка занесенных в базу данных ведомств или иных организаций, которое осуществляют отбор проб (данная информация может применяться при выборе группы пунктов наблюдений);

*Код территории* – выбирается из списка занесенных в базу данных территорий (данная информация может применяться при выборе группы пунктов наблюдений по территориальному признаку);

*Код ландшафтной зоны* – выбирается из списка занесенных в базу данных ландшафтных зон (данная информация может применяться при выборе группы пунктов наблюдений по данному критерию);

*Код пользователя* – выбирается из сформированного пользователем списка. Пользователь имеет возможность составлять собственные группы объектов по своему усмотрению и присваивать пунктам наблюдений коды этих групп (данная информация может усиливать возможности выборки группы пунктов наблюдений по требованию пользователя);

*Код пункта наблюдений по другим кодификаторам* – используется при обмене данными с другими ба-

зами данных сторонних организаций, имеющих собственные кодировки пунктов наблюдений. В списке выбирается база данных и в поле данных вводится код пункта. Списки известных баз данных формируются пользователем в разделе «Справочники / Стандарты баз данных» главного окна программы.

### 3 Гидрология

На данной странице заносятся некоторые гидрологические характеристики участка водного объекта, которые могут быть использованы при расчете кратности разбавления сточных вод.

Для **водотоков** заносится расчетный расход воды  $Q_p$  ( $m^3/c$ ), средняя скорость течения на рассматриваемом участке  $V_{cp}$  ( $m/c$ ), средняя глубина водного объекта на расчетном участке  $H_{cp}$  ( $m$ ), коэффициент извилистости реки —  $\phi$ , средняя ширина потока  $B$  ( $m$ ).


Для определения **коэффициента турбулентной диффузии**, который требуется для расчета кратности разбавления на рассматриваемом участке водного объекта, необходимо задать один из следующих параметров:

$n_{ш}$  — коэффициент шероховатости ложа водного объекта;

$i$  — уклон водной поверхности (%);

$d_{э}$  — эффективный (или средний) диаметр донных отложений, определяемый по гранулометрической кривой.

Уклон водной поверхности и средний диаметр донных отложений на рассматриваемом участке ВО могут быть получены при проведении специальных гидрологических работ или по запросу от Росгидромета.

Для определения коэффициентов шероховатости ложа водных объектов  $n_{ш}$  при отсутствии специальных наблюдений для различных типов русел в гидрологических расчетах используется справочная таблица М. Ф. Срибно, которая приведена в разделе «Справочники / Коэффициенты шероховатости». Выбор значения коэффициента шероховатости из этой таблицы производится при нажатии на кнопку .

Для **водоемов и прибрежных зон морей** задаются величины:  $V_{cp}$  ( $m/c$ ) и  $H_{cp}$  ( $m$ ). Для расчета кратности разбавления в прибрежной зоне моря необходимо также задать значение плотности морской воды в месте сброса сточных вод  $\rho_m$  ( $тонн/м^3$ ), по умолчанию это значение принимается равным **1**.

### 4 Гидрохимия

На данной странице заносятся фоновые характеристики пункта наблюдений. Фоновые характеристики могут быть занесены вручную, как и данные отбора проб, а могут быть рассчитаны за выбранный интервал времени.

### 5 Дополнительно

На данной странице производится занесение данных о площади водосбора водного объекта в месте расположения пункта наблюдений, а также дополнительная текстовая информация.

#### 3.4.1.4 Экспорт данных

Информацию о выбранной группе пунктов наблюдений можно сохранить в различных форматах во внешних файлах для дальнейшей работы с ними. Для этого предназначена команда «**Файл / Записать в файл**».

Пользователь также может записывать во внешние файлы информацию о пунктах наблюдений и данные отбора проб, создавая собственные форматы экспорта данных (пункт меню «**Файл / Экспорт данных**»). Данная функция предназначена для постоянного обмена данными с базами данных сторонних организаций, которые имеют собственную структуру хранения данных. Для обмена данными о пунктах наблюдений и отборе проб между программами **НДС-ЭКОЛОГ**, находящихся на различных компьютерах, разработан свой формат с одноименным названием.

Для обмена данными между пунктами наблюдений активной базы данных или с другими базами

данных, созданными пользователем, необходимо выбрать пункт меню «Файл / Экспорт данных».

#### **3.4.1.5 Отчеты и графики**

В систему включен большой блок программ обработки и визуализации данных наблюдений, которые позволяют получать различного рода расчетные данные, характеризующие состояние водных объектов, выявлять тенденции (динамику) изменения качества вод во времени и пространстве.

При выполнении всех расчетов, значения показателей качества воды пересчитываются (при необходимости) для приведения к основной единице измерения для каждого ингредиента.

В данную версию программы включены следующие формы отчетов:

1. Суммарный отчет за период Отчет по результатам анализов проб для пункта наблюдений или группы пунктов за выбранный промежуток времени. (В состав отчета для каждого показателя качества воды входит информация о количестве отбора проб, среднем, максимальном и минимальном значениях показателя, ПДК, количестве превышения ПДК, среднем и максимальном значениях превышении ПДК).

2. Отчет за период по датам Отчет для пункта наблюдений или группы пунктов за выбранный промежуток времени с выводом значений по каждой дате отбора проб. (В состав отчета для каждого показателя качества воды входит обобщенная информация о количестве отбора проб, среднем, максимальном и минимальном значениях показателя, ПДК, количестве превышения ПДК, среднем и максимальном значениях превышении ПДК и информация о содержании веществ в каждой отдельной пробе (до 20 проб включительно)).

3. Отчет на заданную дату Совместный отчет о данных отбора проб на выбранную дату для группы пунктов наблюдений. (Выполняется для сравнительного анализа качества воды в различных пунктах наблюдений за одну и ту же дату отбора проб).

4. Изменение средней концентрации по годам Отчет по характеристикам качества воды за отдельные годы для пункта наблюдений или группы пунктов. (В состав отчета для каждого показателя качества воды входит среднее значение концентрации за выбранные года, обобщенная информация о количестве отбора проб, среднем, максимальном и минимальном значениях показателя, ПДК, количестве превышения ПДК, среднем и максимальном значениях превышении ПДК).

5. Изменение концентраций в створах за год Совместный отчет о концентрациях загрязняющих веществ за выбранный год для группы пунктов наблюдений. (Выполняется для сравнительного анализа качества воды в различных пунктах наблюдений по результатам обобщений за конкретный год).

6. Расчет ИЗВ за выбранный период Расчет индекса загрязнения водных объектов (ИЗВ) за выбранный период наблюдений для пункта или группы пунктов наблюдений. (Выполняется расчет ИЗВ и определяется уровень загрязнения водных объектов за выбранный период времени).

7. Расчет ИЗВ по годам Расчет индекса загрязнения водных объектов (ИЗВ) за выбранные года наблюдений для пункта или группы пунктов наблюдений. (Выполняется расчет ИЗВ и проводится сравнительный анализ ИЗВ по годам для выбранных пунктов наблюдений).

8. Динамика изменения концентрации Для выбранного пункта наблюдений производится расчет превышения ПДК по каждому показателю качества воды за выбранный период наблюдений.

Отчеты формируются в электронные таблицы программы, которые затем можно преобразовать в форматы таблиц **Microsoft Word** и **Excel**. Результаты всех расчетов представляются также в графической форме средствами **Excel**.

В программе присутствует свой модуль представления графической информации, который может использоваться для сравнительной оценки динамики изменения концентраций ряда загрязняющих веществ для нескольких пунктов одновременно.

#### **3.4.2 Данные наблюдений за качеством воды**

В левой части страницы отображаются даты отбора проб для выбранного пункта наблюдений, в правой части – информация о результатах анализа выбранной пробы воды.

### 3.4.2.1 Даты отбора проб

#### 3.4.2.1.1 Редактирование информации об отборе пробы воды

В диалоговом окне вода данных об отборе пробы воды заносится (или редактируется) следующая информация:

*Номер пробы* – символьное значение (заносится пользователем при наличии данной информации);

*Дата отбора пробы* – заносится в специальном поле ввода даты. Пользователь может настроить ввод даты по своему усмотрению. Значение даты может выбираться из стандартного календаря WINDOWS, или из списков. В последнем случае необходимо щелкнуть клавишей мыши в поле отображения числа, месяца или года и с помощью кнопок со стрелками выбрать требуемые значения (дата отбора пробы заносится в обязательном порядке);

*Время отбора пробы* – заносится в специальном поле ввода времени. Значение времени устанавливается стандартным способом из списков с помощью кнопок со стрелками (время отбора пробы заносится при наличии данной информации);

*Глубина отбора, м* – вводится пользователем вручную (заносится по необходимости);

*Примечания* – текстовое поле, в которое может заноситься информация об условиях отбора пробы, о том кто эту пробу отбирал и кто проводил анализ (заносится по необходимости);

Программа присваивает автоматически уникальный номер каждой пробе воды, поэтому можно заносить информацию по любому количеству проб за одну и ту же календарную дату.

#### 3.4.2.1.2 Период наблюдений

Период наблюдений устанавливается пользователем для настройки диапазона представления данных отбора проб, для осуществления выборок данных и выполнения расчетов. В диалоговом окне вода пользователь вводит первую и последнюю даты интересующего его временного диапазона. Даты вводятся в специальном поле редактирования дат.

Пользователь может настроить ввод даты по своему усмотрению. Выбрать полный или сокращенный формат отображения дат, а также то, каким образом вводить значение даты: из стандартного календаря WINDOWS или из списков. В последнем случае необходимо щелкнуть клавишей мыши в поле отображения числа, месяца или года и с помощью кнопок со стрелками выбрать требуемые значения. При выборе пункта меню «**Настройка / Запомнить настройки**» настройки ввода и отображения дат, а также и установленный период наблюдений, запомнятся программой при следующем сеансе работы.

#### 3.4.2.1.3 Отчет о пробе воды


Отчет о пробе воды включает в себя всю введенную пользователем информацию о пробе воды, о содержании в пробе загрязняющих веществ, а также анализ качества воды на основе сравнения значений показателей качества с их ПДК.

С помощью меню «**Файл**» можно вывести полный отчет о пробе воды в формате документа **Microsoft Word** или записать данные таблицы отчета в произвольных форматах в различные файлы.

Перед записью отчета в файл можно изменить порядок отображения показателей качества воды с помощью пункта меню «**Сортировка**».

Информацию отчетной таблицы можно представить в графическом виде средствами **Microsoft Excel** при выборе меню «**График Excel**».


### 3.4.2.2 Данные наблюдений за качеством воды

Ввод данных наблюдений за качеством воды производится после занесения информации о пробе воды при нажатии на кнопку , расположенную на панели показателей качества воды.

Перед пользователем появляется форма с таблицей показателей качества воды.

В таблице пользователь должен выбрать те показатели качества, которые присутствуют в данной конкретной пробе.



Выбор требуемых показателей осуществляется установкой отметки  в строке таблицы (пункт меню «Выбор»).

Пользователь может выбрать вид сортировки строк таблицы и отображения записей с помощью пункта меню «Вид».

После установки отметок у требуемых показателей необходимо выполнить команду «Вид / Только выбранные записи» или F7.

При выборе пункта меню «Копировать / Копировать записи» (F5) выбранные показатели качества воды будут занесены в таблицу данных наблюдений пробы воды.


С помощью пункта меню «Копировать / Параметры копирования» (F4) можно выбрать вид дополнительной информации, которая будет добавлена в таблицу данных наблюдений пробы воды:

*Единицы измерения* – в таблицу данных наблюдений добавится информация об основной единице измерения каждого выбранного показателя качества воды (берется из базы данных показателей качества).



*Значения показателей по умолчанию* – в таблицу данных наблюдений добавится информация о значениях показателей качества воды, которые введены пользователем в соответствующее поле базы данных показателей качества.

#### **3.4.2.2.1 Редактирование (корректировка) данных наблюдений.**



После формирования списка показателей качества, содержащихся в пробе воды, необходимо перейти в режим редактирования и ввести значения концентраций этих веществ.

Переход в режим редактирования данных наблюдений происходит при нажатии на кнопку  или с помощью меню, вызываемого щелчком правой кнопки мыши в области таблицы данных. В режиме редактирования таблица с данными становится белого цвета и появляется возможность ввода значений концентраций. При необходимости можно изменить и единицы измерения показателей качества, а также и сами показатели. Для этого необходимо щелкнуть левой клавишей мыши на выбранном столбце таблицы и выбрать из раскрывающегося списка требуемое значение.

#### **3.4.2.2.2 Удаление данных наблюдений.**

Удаление показателя качества воды из списка веществ, содержащихся в пробе воды, производится при нажатии на кнопку  или с помощью меню, вызываемого правой кнопкой мыши. Перед удалением данных последует запрос на удаление. Для того, чтобы удалить все занесенные вещества для данной пробы воды, необходимо воспользоваться кнопкой .

#### **3.4.2.2.3 Экспорт данных наблюдений**

Занесенную информацию о содержании загрязняющих веществ в пробе воды можно записать в различных форматах во внешние файлы, при нажатии на кнопку . Для того, чтобы сохранить в файле и информацию об отборе пробы, следует воспользоваться кнопкой «Отчет о пробе» . В этом случае, кроме информации о содержании веществ в пробе воды, проводится сравнение концентраций веществ с их ПДК.

### **3.4.3 Действия с данными**

#### **3.4.3.1 Общая фильтрация данных**


Пользователь может сделать выборку из таблицы базы данных на основе созданного им фильтра (условия выбора). Фильтр записывается в соответствующее поле в виде текстовой строки. Например: «Код = 11324» или «Наименование = 'Киров'». Необходимо помнить, что символьные поля должны быть в обрамлении знака «'». Для удобства пользователя доступные поля текущей таблицы данных и возможные операции с данными сформированы в соответствующие списки. Двойным щелчком клавиши мыши выделенная строка списка помещается в строку фильтра. Знаки операций имеют следующие значения: « < – меньше, « > – больше, « = – меньше или равно, « > = – больше или равно, « < > – не равно, AND – и, OR – или.

Для осуществления поиска следует нажать на кнопку «Применить». Кнопка «Очистить» очищает строку фильтра. При нажатии на кнопку «Применить», при пустой строке фильтра, отменяется предыдущий фильтр и становятся доступными все записи таблицы.

Если в таблице данных присутствует поле отметки данных, то для установки фильтра по данному критерию необходимо записать условие «Отм. = 1».


### 3.4.3.2 Установка отметок пользователя

Индивидуальные отметки пунктов наблюдений служат критерием отбора группы записей таблицы базы данных, который назначается пользователем.

Индивидуальная отметка для каждой точки устанавливается или отменяется при нажатии клавиши клавиатуры **Ins** или соответствующего пункта меню, в результате чего в первом столбце таблицы появляется (пропадает) отметка .

Для отметки всей группы точек применяется комбинация клавиш — **Shift+Ins**, для снятия отметок с группы точек — **Shift+Del**. Отметка всей выбранной группы может применяться после осуществления выборки данных на основании какого-либо сложного фильтра.

### 3.4.3.3 Выборка пунктов наблюдений

Диалоговое окно выбора группы пунктов наблюдений имеет две страницы  «Характеристика пунктов наблюдений» и «Данные наблюдений», для перемещения по которым необходимо щелкнуть кнопкой мышки на названии требуемой страницы.

#### 1 Характеристика пунктов наблюдений

На данной странице пользователь выбирает критерии осуществления выборки, которые основываются на информации о характеристиках пунктов наблюдений. Если пользователь хочет установить какой-либо критерий выбора (или все сразу), то ему необходимо установить флажок в соответствующем поле и выбрать требуемое значение из списка.

#### 2 Данные наблюдений



На данной странице пользователь выбирает критерии осуществления выборки, которые основываются на информации о данных отбора проб в пунктах наблюдений. Проверка будет осуществляться при установке флажка. Пользователь выбирает, что необходимо проверить, наличие данных измерений в точке отбора проб по какому либо показателю качества или превышение ПДК, за установленный период времени.

Пользователь также устанавливает, по каким веществам должна проводиться проверка: по любому показателю качества воды или по отдельным веществам, выбранным пользователем.

### 3.4.3.4 Выбор объектов из списка

Для выбора объекта из списка (пункты наблюдений, показатели качества воды и т.д.) необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши в области квадрата, слева от требуемого объекта. В квадрате появится флажок, означающий, что объект выбран. При следующем щелчке кнопки мыши флажок убирается.


Над списком объектов расположена информационная панель, на которой отображается максимально возможное количество выбранных объектов.


Для выбора всей группы объектов следует нажать на кнопку . Кнопка  отменяет выбор всех объектов.


### 3.4.4.5 Экспорт данных из БД


В данной версии программы пользователю предоставляется возможность самостоятельно настроить формат записи данных из базы в различные внешние файлы. Для этого сначала необходимо выбрать формат выходного файла и элементы данных для записи.


В данной версии программы используются следующие форматы вывода:


 — текстовый процессор *Microsoft Word* (Office 97 и выше) — таблица данных программы преобразуется в таблицу документа редактора Word;

 — электронные таблицы *Microsoft Excel* (Office 97 и выше) — таблица данных программы преобразуется в лист книги программы Excel;

 — *текстовый файл с форматированием полей* — выбранные столбцы таблицы данных записываются в текстовый файл с параметрами форматирования (заголовки колонок, ширина колонок, выравнивание текста колонок) устанавливаемыми пользователем;

 — *текст файл с разделителем полей* — выбранные столбцы таблицы данных записываются в текстовый файл без форматирования и отделяются друг от друга символом, заданным пользователем. Данный формат может использоваться для дальнейшего преобразования данных в формат различных внешних программ (WORD, EXCEL, STATGRAPH, SURFER и др.). В редакторе WORD, например, необходимо выделить текст с разделителями и выбрать пункт меню «Таблица / преобразовать в таблицу», после чего автоматически текст преобразуется в таблицу WORD.

 — *таблицы формата DBASE 4* — файлы электронных таблиц локальных баз данных с расширением \*.dbf;

 — *таблицы формата PARADOX 7* — файлы электронных таблиц локальных баз данных с расширением \*.db.

Формат выходного файла выбирается из списка форматов, расположенного в верхней части экрана.

В левой части экрана представлен список доступных для вывода элементов (полей) данных (обычно это все столбцы выбранной электронной таблицы), в правой части — список полей, которые будут записываться в файл. С помощью кнопок со стрелками выбранные поля из левого списка переносятся в правый. Порядок вывода в файл полей из правого списка осуществляется в порядке их расположения сверху вниз, которое можно также изменить с помощью соответствующих кнопок.

После выбора элементов данных в диалоговом окне появляется дополнительная страница, на которой пользователь может уточнить параметры вывода каждого элемента данных. Эти параметры различны для разных типов выходных файлов.

В списке выбирается элемент данных и корректируются параметры вывода поля (заголовок, ширина, выравнивание, название поля для электронных таблиц и т. д.).

*Для тех элементов данных, которые могут иметь связанные с ними дополнительные значения (например: показатели качества воды кроме основных кодов могут иметь и альтернативные кодировки, под которыми они фигурируют в других сторонних базах данных), пользователь может выбрать какое именно значение выводить – значение из таблицы данных или альтернативное значение. Если будет выводиться альтернативное значение (в том случае, когда планируется обмен данными с другими базами данных), то необходимо установить флажок в разделе «альтернативные значения» и выбрать из списка требуемую базу данных.*

## 3.4.5 ОБРАБОТКА ДАННЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

### 3.4.5.1 Формирование отчетов

В программу включен модуль обработки данных наблюдений за качеством воды, с помощью которого можно получать различного рода расчетные данные, характеризующие состояние водных объектов, выявлять тенденции (динамику) изменения качества вод во времени и пространстве.

Перед выполнением каждого расчета пользователь выбирает пункты наблюдений за качеством воды, для которых будет производиться расчет, устанавливает период наблюдений и контрольный норматив качества воды, а при необходимости настраивает параметры расчета индекса загрязнения вод (ИЗВ).

Результаты расчета формируются в виде электронной таблицы, столбцы которой соответствуют выбранному виду отчета. Над таблицей отчета расположен раскрывающийся список, с помощью кото-

рого выбирается требуемая группа данных.


С помощью пункта меню «**Файл / Сохранить...**» электронная таблица будет экспортирована в один из форматов, выбранных пользователем.

Графическое представление результатов расчетов (в данной версии программы только средствами Microsoft Excel) осуществляется при выборе пункта меню «**График...**».


Перед записью отчета в файл можно отсортировать строки таблицы в нужном порядке при помощи меню «**Сортировка...**».

#### **3.4.5.2 Настройка параметров отчета**

Перед выполнением расчета пользователь должен выбрать или уточнить ряд расчетных параметров.

*Пункты наблюдений* – уточняется производить ли расчет для текущего пункта наблюдений или для группы пунктов сразу. Во втором случае необходимо выбрать группу пунктов наблюдений при нажатии на кнопку .

*Период наблюдений (дата, расчетные годы)* – в данном разделе пользователь вводит период наблюдений, за который будет производиться расчет. В некоторых видах расчетов вместо периода наблюдений нужно выбрать дату наблюдений, расчетный год или группу лет.

*Параметры расчета* – пользователь уточняет, какой норматив качества воды будет использоваться при расчете. При расчете индекса загрязнения вод (ИЗВ) можно настроить параметры расчета ИЗВ при нажатии на кнопку .

#### **3.4.5.3 Отчет о пробе воды**

Отчет о пробе воды включает в себя всю введенную пользователем информацию о пробе воды, о содержании в пробе загрязняющих веществ, а также анализ качества воды на основе сравнения значений показателей качества с их ПДК.

С помощью меню «**Файл**» можно вывести полный отчет о пробе воды в формате документа **Microsoft Word** или записать данные таблицы отчета в произвольных форматах в различные файлы.

Перед записью отчета в файл можно изменить порядок отображения показателей качества воды с помощью пункта меню «**Сортировка**».

Информацию отчетной таблицы можно представить в графическом виде средствами **Microsoft Excel** при выборе меню «**График Excel**».

#### **3.4.5.4 Суммарный отчет за период**

Суммарный отчет за выбранный период наблюдений для пункта или группы пунктов содержит следующую информацию для каждого показателя качества воды:

*Единица измерения* – основная единица измерения показателя качества воды. Если данные отбора проб по данному веществу занесены с разными единицами измерения, то производится их пересчет к основной единице измерения.

*Кол. проб* – число проб воды в которых определялся данный показатель качества.

*Кол.прев.ПДК* – число проб воды в которых значения показателя качества было выше ПДК (в соответствии с выбранным нормативом качества воды).

*Минимум* – минимальное значение концентрации вещества в пробе воды за выбранный период наблюдений.

*Максимум* – максимальное значение концентрации вещества в пробе воды за выбранный период наблюдений.

*Среднее* – среднее значение концентрации вещества за выбранный период наблюдений.

*ПДК* – предельно-допустимая концентрация вещества по выбранному нормативу качества воды.

*Доля ПДК* – отношение средней концентрации вещества за период наблюдений к его ПДК.

*Макс.доля ПДК* – отношение максимальной концентрации вещества в пробе воды (за выбранный период наблюдений) к его ПДК.

В таблице представлены результаты расчета для пункта наблюдений, который отображается в списке, расположенном над таблицей данных. Если расчет проводился сразу для группы пунктов наблюдений, то результаты расчета для каждого пункта можно просмотреть, выбирая из списка требуемый пункт.

#### **3.4.5.5 Отчет за период по датам**

В отчете в табличной форме представлены значения концентраций веществ в пробах воды (до 20 проб) за выбранный период наблюдений для пункта или группы пунктов наблюдений.

Отчетная таблица содержит следующую информацию для каждого показателя качества воды:

*Единица измерения* – основная единица измерения показателя качества воды. Если данные отбора проб по данному веществу занесены с разными единицами измерения, то производится их пересчет к основной единице измерения.

*Данные отбора проб (1 – 20 столбцов таблицы)* – значения концентраций загрязняющих веществ для каждой пробы воды.

*Кол. проб* – число проб воды в которых определялся данный показатель качества.

*Кол.прев.ПДК* – число проб воды в которых значения показателя качества было выше ПДК (по выбранному нормативу качества воды).

*Минимум* – минимальное значение концентрации вещества в пробе воды из представленных в таблице проб.

*Максимум* – максимальное значение концентрации вещества в пробе воды из представленных в таблице проб.

*Среднее* – среднее значение концентрации вещества из представленных в таблице проб.

*ПДК* – предельно-допустимая концентрация вещества по выбранному нормативу качества воды.

*Доля ПДК* – отношение средней концентрации вещества за период наблюдений к его ПДК.

*Макс.доля ПДК* – отношение максимальной концентрации вещества в пробе воды (из представленных в таблице проб) к его ПДК.

В таблице представлены результаты расчета для пункта наблюдений, который отображается в списке, расположенном над таблицей данных. Если расчет проводился сразу для группы пунктов наблюдений, то результаты расчета для каждого пункта можно просмотреть, выбирая из списка требуемый пункт.

#### **3.4.5.6 Отчет на заданную дату**

В отчете для совместного анализа качества воды представлены данные отбора проб воды для группы пунктов наблюдений за выбранную дату отбора проб.

Отчетная таблица содержит следующую информацию для каждого показателя качества воды:

*Единица измерения* – основная единица измерения показателя качества воды. Если данные отбора проб по данному веществу занесены с разными единицами измерения, то производится их пересчет к основной единице измерения.

*Створы (1 – 20 столбцов таблицы)* – значения концентраций загрязняющих веществ в пробах воды для каждого пункта наблюдений.

*Кол. проб* – число проб воды в створах наблюдений в которых определялся данный показатель качества .

*Кол.прев.ПДК* – число проб воды в которых значения показателя качества было выше ПДК (по выбранному нормативу качества воды).

*Минимум* – минимальное значение концентрации вещества в пробе воды по результатам анализа всех проб.

*Максимум* – максимальное значение концентрации вещества в пробе воды по результатам анализа всех проб.

*Среднее* – среднее значение концентрации вещества по результатам анализа всех проб.

*ПДК* – предельно-допустимая концентрация вещества по выбранному нормативу качества воды.

*Доля ПДК* – отношение средней концентрации вещества определяемой по результатам анализа всех проб к его ПДК.

*Макс.доля ПДК* – отношение максимальной концентрации вещества в пробе воды (по результатам анализа всех проб) к его ПДК.

В таблице представлены результаты расчета для всех выбранных пунктов наблюдений. Полное название каждого пункта наблюдений содержится в списке, расположенном над таблицей данных.

#### **3.4.5.7 Изменение концентраций в створах по годам**

В отчете представлены средние значения концентраций показателей качества воды за выбранные года наблюдений для пункта или группы пунктов наблюдений.

Отчетная таблица содержит следующую информацию для каждого показателя качества воды:

*Единица измерения* – основная единица измерения показателя качества воды. Если данные отбора проб по данному веществу занесены с разными единицами измерения, то производится их пересчет к основной единице измерения.

*Года наблюдений (1 – 20 столбцов таблицы)* – средние значения концентраций загрязняющих веществ за каждый расчетный год.

*Кол-во* – число расчетных лет.

*Минимум* – минимальное значение средней концентрации вещества за все года наблюдений.

*Максимум* – максимальное значение средней концентрации вещества за все года наблюдений.

*Среднее* – среднее значение концентрации вещества за все года наблюдений.

*ПДК* – предельно-допустимая концентрация вещества по выбранному нормативу качества воды.

*Доля ПДК* – отношение средней концентрации вещества за все года наблюдений к его ПДК.

*Макс.доля ПДК* – отношение максимальной концентрации вещества (за все года наблюдений) к его ПДК.

В таблице представлены результаты расчета для пункта наблюдений, который отображается в списке, расположенном над таблицей данных. Если расчет проводился сразу для группы пунктов наблюдений, то результаты расчета для каждого пункта можно просмотреть, выбирая из списка требуемый пункт.

#### **3.4.5.8 Изменение концентраций в створах за год**

В отчете представлены данные отбора проб воды для группы пунктов наблюдений за выбранный год наблюдений.

Отчетная таблица содержит следующую информацию для каждого показателя качества воды:

*Единица измерения* – основная единица измерения показателя качества воды. Если данные отбора проб по данному веществу занесены с разными единицами измерения, то производится их пересчет к основной единице измерения.

*Створы (1 – 20 столбцов таблицы)* – значения средней концентраций загрязняющих веществ за год для каждого пункта наблюдений.

*Минимум* – минимальное значение концентрации вещества из средних значений концентраций для

каждого пункта наблюдений.

*Максимум* – максимальное значение концентрации вещества из средних значений концентраций для каждого пункта наблюдений.

*Среднее* – среднее значение концентрации вещества из средних значений концентраций для каждого пункта наблюдений.

*ПДК* – предельно-допустимая концентрация вещества по выбранному нормативу качества воды.

*Доля ПДК* – отношение средней концентрации вещества к его ПДК.

*Макс.доля ПДК* – отношение максимальной концентрации вещества к его ПДК.

В таблице представлены результаты расчета для всех выбранных пунктов наблюдений. Полное название каждого пункта наблюдений содержится в списке, расположенном над таблицей данных.

#### **3.4.5.9 Расчет ИЗВ за выбранный период**

В отчете представлены рассчитанные значения индекса загрязнения вод (ИЗВ) для группы пунктов наблюдений за выбранный период наблюдений.

Отчетная таблица содержит следующую информацию для каждого пункта наблюдений:

*ИЗВ* – рассчитанные значения индекса загрязнения вод (ИЗВ) для пункта наблюдений за выбранные промежутки времени.

*Класс загр.* – класс загрязнения водного объекта на основании рассчитанного значения ИЗВ.

*Характеристика* – характеристика загрязнения водного объекта для данного класса загрязнения.

В таблице представлены результаты расчета для всех выбранных пунктов наблюдений. Полное название каждого пункта наблюдений содержится в списке, расположенном над таблицей данных.

#### **3.4.5.10 Расчет ИЗВ по годам**

В отчете представлены рассчитанные значения индекса загрязнения вод (ИЗВ) для группы пунктов наблюдений за выбранные года.

Отчетная таблица содержит следующую информацию для каждого пункта наблюдений:

*Года наблюдений (1 – 20 столбцов таблицы)* – рассчитанные значения индекса загрязнения вод (ИЗВ) для пункта наблюдений за каждый расчетный год.

В таблице представлены результаты расчета для всех выбранных пунктов наблюдений. Полное название каждого пункта наблюдений содержится в списке, расположенном над таблицей данных.

#### **3.4.5.11 Динамика изменения концентрации**

В отчете представлены значения концентраций загрязняющих веществ в пробах воды в конкретном пункте за установленный период наблюдений.

Отчетная таблица содержит следующую информацию для каждого пункта наблюдений:

*Дата* – дата отбора проб.

*Единица измерения* – единица измерения показателя качества воды в данной пробе.

*Значение* – значения концентрации показателя воды в каждой пробе воды.

*ПДК* – предельно-допустимая концентрация вещества по выбранному нормативу качества воды.

*Доля ПДК* – отношение концентрации вещества к его ПДК.

В таблице представлены результаты анализов проб воды для показателя качества воды, который отображается в списке, расположенном над таблицей данных. Результаты анализов для других веществ можно просмотреть, выбирая из списка требуемый показатель качества.

### 3.4.5.12 Представление отчетов в графической форме

В данной версии программы вывод результатов расчетов в графической форме производится средствами **Microsoft Excel**.

Перед построением диаграммы в некоторых видах отчетов пользователю необходимо уточнить, какие именно расчетные характеристики следует представить на графике.

Результаты расчетов (с помощью механизма *СOM объектов*) передаются в **Excel**, который и формирует диаграмму на листе «График 1». В табличной форме результаты отчета находятся на листе «Лист1».

Пользователь имеет возможность изменить вид графика (диаграммы) с помощью богатых средств настройки, предоставляемых **Excel**.

Перед созданием нового графика рекомендуется закрыть программу **Excel**.

## 4 РАСЧЕТЫ

### 4.1 РАСЧЕТ НДС

#### 4.1.1 Методическая основа расчета НДС

Величины НДС определяются для всех категорий водопользователей как произведение максимально-часового расхода сточных вод  $Q_{ст}$  ( $m^3/час$ ) на расчетную концентрацию загрязняющего вещества в сточных водах  $C_{ндс}$  ( $г/м^3$  или  $мг/л$ ). При расчете условий сброса сточных вод сначала определяется значение  $C_{ндс}$ , обеспечивающее нормативное качество воды в контрольных створах с учетом требований, а затем определяется НДС согласно формуле  $НДС = Q_{ст} \times C_{ндс}$ .

Значение  $C_{ндс}$  должно быть меньше или равным  $C_{max}$  – максимально-допустимой концентрации загрязняющего вещества в контрольном створе водного объекта, принимающего сточные воды, т. е.

$$\frac{C_{ндс}}{C_{max}} \leq 1$$

*При отнесении нормативных требований к составу и свойствам воды водных объектов к самим сточным водам* максимально-допустимая концентрация вещества принимается меньшей или равной контрольному нормативу того же вещества  $C_{max} = C_{норм}$ ,

где  $C_{норм}$  – контрольный норматив вещества (в общем случае – предельно-допустимая концентрация (**ПДК**) этого вещества, но может быть и региональным нормативом, установленным нормативными документами федерального уровня и т. д.).

При сбросе сточных вод в водные объекты, концентрация загрязняющего вещества изменяется за счет смешения сточных вод с более чистыми водами реки под влиянием турбулентного перемешивания.

*При отнесении нормативных требований к составу и свойствам воды в контрольном створе водопользования* основная расчетная формула для определения  $C_{max}$  без учета неконсервативности вещества имеет вид  $C_{max} = n \cdot (C_{норм} - C_{фон}) + C_{фон}$ ,

где  $C_{фон}$  – фоновая концентрация загрязняющего вещества в водотоке выше выпуска сточных вод,  $C_{норм}$  – контрольный норматив вещества (в общем случае – предельно-допустимая концентрация (**ПДК**) этого вещества, но может быть и региональным нормативом, установленным нормативными документами федерального уровня и т. д.),  $n$  – кратность общего разбавления сточных вод в водном объекте, равная произведению кратности начального разбавления  $n_n$  на кратность основного разбавления  $n_o$ , т. е.  $n = n_n \times n_o$

Для расчетов кратности разбавления сточных вод в реках и водоемах, в качестве основных, используются методы, основанные на численном решении уравнений турбулентной диффузии. Детальные методы расчета представляют собой, непосредственно численные решения уравнений, а упрощенные строятся на аналитической или графической аппроксимации этих решений.



## 4.1.2 Расчет кратности разбавления сточных вод

### 4.1.2.1 Расчет разбавления сточных вод в водотоках

#### 4.1.2.1.1 Расчет основного разбавления методом Фролова-Родзиллера (ВОДГЕО)

Одним из широко употребляемых упрощенных методов расчета перемешивания сточных вод с водами речного потока является метод ВОДГЕО, предложенный в 1950 г. В. А. Фроловым, и существенно дополненный и уточненный И. Д. Родзиллером.

Кратность основного разбавления определяется по формуле  $n_0 = \frac{Q_{cm} + \gamma Q_p}{Q_{cm}}$ ,

где  $\gamma$  — коэффициент смешения, показывающий, какая часть речного расхода смешивается со сточными водами в максимально загрязненной струе расчетного створа:

$$\gamma = \frac{1 - \beta}{(1 + \beta Q_p / Q_{cm})}, \text{ а } \beta = \exp(-\alpha \sqrt[3]{L})$$

Здесь  $L$  — расстояние от места выпуска сточных вод до контрольного створа;  $\alpha$  — коэффициент, учитывающий влияние гидравлических условий смешения:

$\alpha = k \rho_m \sqrt[3]{D / Q_{cm}}$ , где  $k$  — коэффициент, зависящий от места впадения сточных вод (расст. от берега),  $\rho_m$  — коэффициент извилистости реки,  $D$  — коэффициент турбулентной диффузии.

\* Если также производится расчет начального разбавления по методу Лапшева, то расчетные формулы имеют следующий вид  $\gamma = \frac{1 - \beta}{(1 + \beta Q_p / Q_n)}$  и  $n_0 = \frac{Q_n + \gamma(Q_p - Q_n + Q_{cm})}{Q_{cm}}$ ,

где  $Q_n$  — расход смеси сточных вод и воды водного объекта в пограничном сечении зоны начального разбавления.

#### 4.1.2.1.2 Расчет основного разбавления детальным методом Караушева

Детальный метод (численный метод) решения уравнения турбулентной диффузии, разработанный А. В. Караушевым, позволяет получать поле концентраций вещества в пределах всей расчетной области от места выпуска до рассматриваемого створа.

Для условия пространственной задачи уравнение турбулентной диффузии в форме конечных разностей записывается в виде:

$$\frac{\partial_x S}{\partial X} = \frac{D}{V_p} \left( \frac{\partial^2_y S}{\partial Y^2} + \frac{\partial^2_z S}{\partial Z^2} \right)$$

Вся расчетная область потока делится плоскостями, параллельными координатным, на расчетные клетки. Между продольным и поперечным размерами расчетных элементов устанавливается следующее соотношение:  $\partial X = 0.25 V_p \partial Z^2 / D$  и  $\partial Z = 0.5 Q_{cm} / (H_{cp} V_p)$ , где  $D$  — коэффициент турбулентной диффузии.

В результате расчетов, выполняемых от поперечника к поперечнику, получают поле концентраций на участке ниже места сброса загрязняющих веществ.

#### 4.1.2.1.3 Расчет основного разбавления экспресс-методом ГГИ

В ГГИ разработан ряд упрощенных методов расчета разбавления на основе уравнения турбулентной диффузии. В данном методе на основе графических построений выполнен анализ связи между интенсивностью снижения показателя разбавления вдоль потока и гидравлическими характеристиками последнего. Получена аналитическая зависимость между этими величинами, которая приводит к определению максимальной концентрации  $S_{max}$  на любом расстоянии от места выпуска сточных вод:

$$S_{max} = S_n + 0.14 Q_{cm} B \sqrt{N / H_n} / [L \varphi (Q_p + Q_{cm})],$$

$$S_n = \frac{Q_{cm}}{Q_p + Q_{cm}},$$

где

$N$  – характеристическое число, определяемое по формуле:

$$N = (0.7C+6) \cdot C/g$$

$C$  – коэффициент Шези;

$N_{п}$  – безразмерная глубина потока:  $N_{п} = H_{cp}/B$ ;

Остальные обозначения прежние.

Кратность основного разбавления определяется по формуле  $n_0 = 1/S_{max}$

#### 4.1.2.1.4 Расчет основного разбавления методом УралНИИРХ

Метод разработан И. С. Шаховым и В. В. Мороковым и основан на методике Таллиннского политехнического института (ТПИ) и позволяет получить концентрацию загрязняющих веществ в реках ниже стационарных выпусков по следующим формулам:

а) выпуск в середине потока (начало координат в точке выпуска)

$$S_{max} = \frac{Q_{cm} S_{cm}}{4\pi V_p p L^{1.5} \Phi\left(\frac{\xi_1}{2}\right) \Phi\left(\frac{\xi_2}{2}\right)} \exp\left[\frac{y^2 + z^2}{pL^{1.5}}\right]$$

б) береговой выпуск (начало координат в точке выпуска)

$$S_{max} = \frac{Q_{cm} S_{cm}}{\pi V_p p L^{1.5} \Phi\left(\frac{\xi_3}{2}\right) \Phi\left(\frac{\xi_4}{2}\right)} \exp\left[\frac{y^2 + z^2}{pL^{1.5}}\right]$$

в) выпуск в точке потока на расстоянии  $b$  от берега и  $h$  от поверхности (начало координат в середине  $0.5B$  и  $0.5H_{cp}$ )

$$S_{max} = \frac{Q_{cm} S_{cm}}{\pi V_p p L^{1.5} \left[ \Phi\left(\frac{\xi_5}{2}\right) + \Phi\left(\frac{\xi_6}{2}\right) \right] \left[ \Phi\left(\frac{\xi_7}{2}\right) + \Phi\left(\frac{\xi_8}{2}\right) \right]} \exp\left[\frac{(y+h-0.5H_{cp})^2 (z+b-0.5B)^2}{pL^{1.5}}\right]$$

где  $p$  – размерный коэффициент пропорциональности, определяемый по формуле:

$$p = \frac{r\sqrt{B}(2g)^{1/4}}{(CH_{cp})^{3/4}}$$

где  $r$  – размерный коэффициент, равный 0.026;

$C$  – коэффициент Шези;

Остальные обозначения прежние.

$\Phi\left(\frac{\xi}{2}\right)$  – интеграл вероятности, определяемый по таблицам.

Переменные, определяющие предел интеграла вероятности, находятся из соотношений:

$$\xi_1 = B/(\sqrt{2p} \cdot L^{3/4}), \quad \xi_2 = H_{cp}/(\sqrt{2p} \cdot L^{3/4}),$$

$$\xi_3 = B\sqrt{2}/(\sqrt{p} \cdot L^{3/4}), \quad \xi_4 = H_{cp}\sqrt{2}/(\sqrt{p} \cdot L^{3/4}),$$

$$\xi_5 = b\sqrt{2}/(\sqrt{p} \cdot L^{3/4}), \quad \xi_6 = (B-b)\sqrt{2}/(\sqrt{p} \cdot L^{3/4})$$

$$\xi_7 = h\sqrt{2}/(\sqrt{p} \cdot L^{3/4}), \quad \xi_8 = (H_{cp} - h)\sqrt{2}/(\sqrt{p} \cdot L^{3/4})$$

Кратность основного разбавления определяется по формуле  $n_0=1/S_{max}$

#### 4.1.2.1.5 Расчет начального разбавления методом Лапшева

Расчет начального разбавления  $n_n$  по методу Лапшева осуществляется с помощью номограмм или по формуле:

$$n = \frac{0.248}{1-m} d_d^2 \left( \sqrt{m^2 + 8.1 \frac{1-m}{d^2}} - m \right)$$

$m$  определяется из соотношения  $m=V_p/V_{ст}$

Величина  $d_d$  равна

$$d_d = \sqrt{8.1 / \left[ \frac{0.01(1-m)}{0.92} + \frac{0.2m}{0.96} \right]}$$

Диаметр выпуска рассчитывается по формуле

$$d_0 = \sqrt{\frac{4g}{\pi V_{cm} N_0}}, \quad \text{где } N_0 \text{ — количество оголовков выпуска, } \pi = 3.14.$$

Диаметр загрязненного пятна  $d$  в граничном слое начального разбавления равен

$$d = d_d \cdot d_0$$

Затем рассчитанная величина  $d$  сравнивается со средней глубиной  $H_{cp}$ . В случае стеснения струи  $d > H_{cp}$ , соответствующая ему кратность разбавления  $n_n$  находится умножением рассчитанной величины  $n_n$  на поправочный коэффициент,  $f(H_{cp}/d)$  определяемый по соответствующему графику.

Расстояние до пограничного сечения зоны начального разбавления определяется по формуле  $L_n = d / (0.48(1-3.12m))$ . Расход смеси сточных вод и воды водного объекта в том же сечении находится по формуле  $Q_n = n_n Q_{ст}$ . Средняя концентрация вещества в граничном слое определяется по формуле  $S_{cp} = S_{фон} + (S_{ст} - S_{фон}) / n_n$

Максимальная концентрация в центре пятна примеси в этом сечении равна

$$S_{max} = S_{cp} / 0.248$$

#### 4.1.2.2 Расчет разбавления сточных вод в водоемах

##### 4.1.2.2.1 Расчет основного и начального разбавления методом Руффеля

М. А. Руффель аппроксимировал в виде расчетных формул детальный метод расчета распространения загрязняющих веществ в водоемах в цилиндрических координатах А. В. Караушева.

В зависимости от места расположения выпуска начального разбавление находится по методу Руффеля по формулам:

при выпуске в верхней трети глубины или в мелководной прибрежной части:

$$n_n = \frac{Q_{cm} + 0.0118H_{cp}^2}{Q_{cm} + 0.00118H_{cp}^2}$$

при выпуске в нижней трети глубины:

$$n_n = \frac{Q_{cm} + 0.0087H_{cp}^2}{Q_{cm} + 0.000435H_{cp}^2}$$

При расчете основного разбавления рассмотрены условия, возникающие при выпуске у берега, или вдали от берега и получены следующие зависимости:

для выпуска у берега:

$$n_o = 1 + 0.412(L/x)^{0.627+0.0002L/x}, \text{ где } x = 6.53H_{cp}^{1.167}$$

для выпуска вдали от берега:

$$n_o = 1.85 + 2.32(L/x)^{0.41+0.0064L/x}, \text{ где } x = 4.41H_{cp}^{1.167}$$

где  $L$  — расстояние от выпуска до расчетного створа;

Общее разбавление находится по формуле  $n = n_o n$

#### 4.1.2.2 Расчет разбавления в водоемах методом Лапшева

Разбавление, наблюдающееся на расстоянии  $L$  от места выпуска сточных вод в озеро или водохранилище (с учетом начального разбавления), находится по формуле:

$$n = A \left( \frac{0.2L}{d_0} \right)^{ps}$$

где  $A$  — параметр, определяющий изменение разбавления при применении рассеивающего выпуска;  $p$  — параметр, зависящий от степени проточности водоема и нагрузки сточных вод на него;  $s$  — параметр, определяемый относительной глубиной водоема.

При сосредоточенном выпуске  $A=1$ , при рассеивающем:

$$A = 0.74(l/l_1 + 2.1)^{-0.4}$$

где  $l_1$  — расстояние между оголовками выпуска.

В случае, когда течения в озере или водохранилище определяются ветром или известны скорости стоковых течений, значение  $p$  можно найти из соотношения:

$$p = \frac{V_{cp}}{0.000015 V_{ct} + V_{cp}}$$

Значение параметра  $s$  в зависимости от глубины в районе выпуска рассчитывается по формуле:

$$s = 0.875 + \frac{0.325H_{cp}}{360 + (V_{cp}/V_{cm})10^5}$$

#### 4.1.2.3 Расчет разбавления в прибрежных зонах морей

Кратность общего разбавления  $n$  определяется по формуле  $n = n_o n$  и зависит от гидрологических условий района размещения выпуска сточных вод и его конструктивных характеристик.

На процесс перемешивания сточных вод в зоне начального разбавления существенное влияние оказывают силы плавучести, если плотность сточных вод существенно отличается от плотности морской воды. По этой причине применяются разные методы расчета кратности начального разбавления в зависимости от величины числа Фруда:

$$Fr = \frac{V_{cm}}{\sqrt{g d_0 / \rho_m |\rho_m - \rho_{cm}|}},$$

где  $\rho_m$  — плотность морской воды в месте сброса сточных вод, т/м<sup>3</sup>;

$\rho_{ct}$  — плотность сточной воды, т/м<sup>3</sup>;

$d_0$  — диаметр выпускного отверстия, м;

$V_{ct}$  — скорость истечения сточных вод из выпускного отверстия, м/с, определяемая по соотношению

$V_{cm} = \frac{4 Q_{cm}}{N_0 \pi d_0^2}$ , где  $N_0$  – число выпускных отверстий оголовка.

**1.** Если сточная вода легче морской и расчетная величина удовлетворяет условию  $Fr \leq 1.12 \frac{H_B}{d_0}$ ,

где  $H_B$  – расстояние по вертикали от выпуска до поверхности моря (м), то кратность начального разбавления можно определить по формуле Рама-Цедервала:

$$n_n = 0.511 Fr \left( \frac{0.38 H_B}{d_0 Fr} + 0.66 \right)^{1.67}$$

**2.** Если сточная вода тяжелее морской и расчетная величина удовлетворяет условию  $Fr \leq \frac{0.434 H_B}{D_0 (\sin \phi)^{1.5}}$ , где  $\phi$  – угол истечения сточных вод из выпускного отверстия относительно горизонта, то расчет кратности начального разбавления выполняется по методике Н. Н. Лапшева:

$n_n = 0.524 \cos \phi \sqrt{\sin \phi} Fr \cdot F$ , где  $F$  – параметр, зависящий от угла  $\phi$  и определяемый по таблице

$\phi$	F	$\phi$	F	$\phi$	F
5	1.00	35	1.17	65	2.01
10	1.01	40	1.23	70	2.42
15	1.03	45	1.31	75	3.12
20	1.05	50	1.42	80	4.55
25	1.08	55	1.55	85	8.91
30	1.12	60	1.74		

**3.** Если сточная вода легче морской, но не выполняется условие (1), или сточная вода тяжелее морской, но не выполняется условие (2), или же плотность сточной воды равна плотности морской воды в месте сброса, расчет кратности начального разбавления выполняется методом Н.Н.Лапшева:

$n_n = \frac{0.425 V_{cm} f}{0.51 + V_m}$ , где  $V_m$  – характерная минимальная скорость течения морских вод в месте сброса,

м/с;  $f$  – параметр, учитывающий стеснение струи сточных вод при их сбросе на мелководье и зависящий от диаметра струи сточных вод  $d$  в конце зоны начального разбавления, определяемый по формулам:

$$d = V_{cm} d_0 \sqrt{\frac{38.6(1 - V_m/V_{cm})}{0.051 + V_m}}$$

Если величина  $d$  не превышает глубины моря в месте сброса  $H_{cp}$ , то  $f = 1$ , в противном случае:

$$f = 1.825 \frac{H_{cp}}{d} - 0.781 \frac{H_{cp}^2}{d^2} - 0.0038$$

Расчеты кратности основного разбавления основаны на решении уравнения турбулентной диффузии и могут выполняться численными или аналитическими методами. Аналитический метод расчета кратности разбавления приведен ниже:

$$n = \frac{\varphi(Z_1)}{\gamma_0 Z_2} \quad (1)$$

$$Z_1 = \frac{L + x_0}{x^* + x_0} \quad (2)$$

$$Z_2 = \frac{Q_{cm} n_n \sqrt{D_z}}{V_m H_{cp} \sqrt{D_z}} \quad (3)$$

$$\varphi(Z_1) = Z_1, \text{ при } Z_1 \leq 1 \text{ или } \varphi(Z_1) = \sqrt{Z_1}, \text{ при } n = 0.5 \ln \left( \frac{(3.8H)}{4.8F} \right)^{1.6} \quad (4)$$

$$x^* = \frac{V_{cp} H_{cp}^2}{4 \pi D_z} \quad (5)$$

$$x_0 = \frac{Q_{cm}^2 n_n^2}{4 \pi D_z V_m H_{cp}^2} - l_n, \text{ если } \varphi(Z_1) = \sqrt{Z_1} \quad (6)$$

$$x_0 = \frac{Q_{cm} n_n}{4 \pi \sqrt{D_z D_z}} - l_n, \text{ если } Z_2 > 1$$

$$\gamma_0 = 1 + \exp \left( - \frac{V_m l_0^2}{D_z (L + x_0)} \right) \quad (7)$$

где  $L$  — расстояние от выпуска до контрольного створа (м);

$x_0$  — параметр сопряжения начального участка разбавления с основным участком (м);

$V_m$  — скорость морского течения, соответствующая неблагоприятной гидрологической ситуации (м/с);

$x^*$  — параметр сопряжения участка 2-х мерной диффузии с участком 3-х мерной диффузии (м);

$D_z D_z$  — коэффициенты горизонтальной и вертикальной турбулентной диффузии

$l_n$  — длина начального участка разбавления (м);

$l_0$  — расстояние выпуска от берега (м);

$\gamma_0$  — параметр, учитывающий влияние берега на кратность основного разбавления.

#### 4.1.2.4 Коэффициенты турбулентной диффузии и Шези

Для расчета коэффициента турбулентной диффузии применяются следующие формулы:

$$D = \frac{g H_{cp} V_p}{M C} \quad (\text{Формула Караушева}) \text{ в которой } H_{cp} \text{ — средняя глубина на рассматриваемом участке,}$$

$V_p$  — средняя скорость течения на рассматриваемом участке,  $C$  — коэффициент Шези,  $M$  — параметр, зависящий от  $C$  и равный  $M=0.7C+6$ ,  $g$  — ускорение свободного падения.

$$\text{и формула Маккавеева: } D = \frac{g H V_p}{37 n_{ш} C^2}, \text{ в которой } n_{ш} \text{ — коэффициент шероховатости ложа водного}$$

объекта, определяемый, например, по таблице М. Ф. Срибного.

Коэффициент Шези  $C$  определяется при наличии данных о составе донных отложений или коэффициенте шероховатости ложа водного объекта  $n_{ш}$ .

При наличии данных о гранулометрическом составе донных отложений, применяется формула Штриклера-Маннинга:

$C = 33 \left( H_{cp} / d_3 \right)^{1/6}$ , где  $d_3$  — эффективный диаметр донных отложений, определяемый по гранулометрической кривой.

При наличии данных о коэффициенте шероховатости ложа водного объекта  $n_{ш}$  применяется формула Павловского  $C = \frac{H_{cp}^y}{n_{ш}}$ , где  $y=1.6$

При наличии данных о уклоне водной поверхности  $C = \frac{V_{cp}}{\sqrt{H_{cp} i}}$ , где  $i$  — уклон водной поверхности (%).

#### 4.1.2.5 Коэффициенты турбулентной диффузии для морей

При отсутствии данных о коэффициентах диффузии для конкретного района расположения выпуска следует использовать значение коэффициента горизонтальной турбулентной диффузии  $D_r$ , определяемое по формуле Л. Д. Пухтара и Ю. С. Осипова  $D_r = 0.032 + 21.8 V_m^2$

Значение коэффициента вертикальной турбулентной диффузии можно принимать равным  $D_v = 5 \cdot 10^{-4}$

#### 4.1.2.6 Общие обозначения в расчетных формулах

$n_n$  — коэффициент начального разбавления сточных вод;

$n_o$  — коэффициент основного разбавления сточных вод;

$n$  — коэффициент общего разбавления сточных вод;

$Q_{ст}$  — расход сточных вод ( $m^3/c$ );

$Q_p$  — расход воды в реке ( $m^3/c$ );

$Q_n$  — расход смеси сточных вод и воды водного объекта в пограничном сечении зоны начального разбавления ( $m^3/c$ );

$S_{ст}$  — концентрация в сточных водах ( $mg/l$ );

$S_{фон}$  — фоновая концентрация ( $mg/l$ );

$S_{max}$  — максимально-допустимая концентрация вещества в водном объекте ( $mg/l$ );

$V_{ст}$  — скорость истечения сточных вод из выпускного отверстия,  $m/c$ ;

$d_0$  — диаметр выпускного отверстия,  $m$ ;

$N_0$  — количество оголовков выпуска;

$\pi = 3,14$ ;

$V_p$  — скорость течения реки ( $m/c$ );

$V_{cp}$  — средняя скорость течения на рассматриваемом участке водного объекта ( $m/c$ );

$V_m$  — скорость морского течения, соответствующая неблагоприятной гидрологической ситуации ( $m/c$ );

$H_{cp}$  — средняя глубина водного объекта на расчетном участке ( $m$ );

$D$  — коэффициент турбулентной диффузии ( $m^2/c$ );

$C$  — коэффициент Шези ( $m^{0.5}/c$ );

$d_3$  — эффективный диаметр донных отложений, определяемый по гранулометрической кривой;

$n_{ш}$  — коэффициент шероховатости ложа водного объекта;

$i$  — уклон водной поверхности (%);

$g$  — ускорение свободного падения (9.81 м<sup>2</sup>/с);

$B$  — средняя ширина потока (м);

$\varphi$  — коэффициент извилистости реки

$L$  — расстояние от места выпуска до расчетного створа (м);

$\rho_m$  — плотность морской воды в месте сброса сточных вод, т/м<sup>3</sup>;

$\rho_{ст}$  — плотность сточной воды, т/м<sup>3</sup>.

#### **4.1.3 Порядок расчета НДС**

В разделе «Расчеты» главного окна программы необходимо выбрать пункт «Расчет НДС»: откроется рабочее окно программы, в котором отобразятся занесенные в базу данных предприятия и их выпуски сточных вод. При выборе выпуска сточных вод в правой части рабочего окна появится список с ранее выполненными и сохраненными расчетами (при наличии).

Для выполнения нового расчета следует выбрать пункт меню «Расчеты / Новый». К сохраненным расчетам можно вернуться в режиме просмотра или редактирования, а при необходимости и удалить их из базы данных программы.

На следующем этапе необходимо выбрать нормативные требования к расчету НДС, а если расчет НДС производится с учетом смешения сточных вод с водами приемника, то и выбрать методы расчета кратности разбавления сточных вод.

После выбора расчетных установок программа проверяет все необходимые для выполнения расчета данные и осуществляет расчет НДС (предварительный).

##### **4.1.3.1 Выбор расчетных установок**

После выбора для расчета предприятия и выпуска сточных вод на экране появляется многостраничное диалоговое окно для установки нормативных требований и методов расчета кратности разбавления.

##### **Вкладка «Нормативные требования»**

На данной странице расположена группа переключателей, позволяющих выбрать один требуемый пункт. В зависимости от характеристик выпуска некоторые пункты могут быть недоступны для выбора.

Расчет НДС, применяя нормативные требования к самим сточным водам (без учета смешения сточных вод с водами водного объекта), может производиться в любом случае, если задан расход сточных вод.

Расчет НДС, применяя нормативные требования к составу и качеству вод в створе начального перемешивания производится только для рассеивающих выпусков в случаях, когда не разрешено учитывать кратность разбавления сточных вод и нормативные требования должны применяться к самим сточным водам (необходимы данные о характеристиках выпуска и приемнике сточных вод).

Расчет НДС, применяя нормативные требования к составу и качеству вод в контрольном створе водопользования производится только при наличии данных о гидрологических характеристиках рассматриваемого участка водного объекта и характеристиках выпуска.

##### **Вкладка «Выбор расчетного метода»**

При выборе расчета НДС с применением нормативных требований к составу и качеству воды в контрольном створе водопользования следует выбрать методы расчета кратности разбавления сточных вод. В зависимости от типа водного объекта (водоток/водоем) доступны для выбора определенные методы расчета основного и начального разбавления. Расчет производится по всем выбранным (помеченным крестом) методам.



Если при анализе данных расчет по данному методу невозможен, то появляется соответствующее сообщение.

Сделав соответствующие установки и выбрав методы расчета кратности разбавления, следует нажать на кнопку **«Расчет»**.

#### 4.1.3.2 Выбор метода расчета кратности разбавления

При осуществлении расчета НДС, применяя нормативные требования к составу и качеству вод в контрольном створе водопользования, появляется окно с выбранными методами расчета кратности разбавления.

В таблице представлены расчетные методы и вычисленные значения кратности основного и начального разбавления. Для помощи в выборе одного метода из группы можно воспользоваться вспомогательной информацией при нажатии на следующие кнопки:



— вывод на экран информации об ограничении применимости метода;



— вывод на экран расчетных данных, используемых для анализа возможности использования метода;



— вывод на экран графиков изменения концентрации загрязняющих веществ на различных расстояниях от места выпуска сточных вод;

После выбора метода расчета необходимо нажать на кнопку **«Дальше»**.

#### 4.1.3.3 Проверка данных

Перед выполнением расчета НДС и расчета кратности разбавления сточных вод программой осуществляется проверка введенных данных.

Проверяются следующие характеристики выпуска:

1. **Состав и качество сточных вод** — для всех показателей качества воды (загрязняющих веществ) должны быть заданы концентрации в сточных водах.
2. **Характеристики выпуска** — должен быть задан расчетный (утвержденный) расход сточных вод  $Q_{ст}$  (м<sup>3</sup>/час), а в зависимости от методов расчета и дополнительные характеристики.
3. **Фоновые характеристики показателей качества** — обязательно должно быть задано фоновое значение взвешенных веществ, так как ПДК для взвешенных веществ определяется как прибавка к фону. Если вещество присутствует в сточных водах, но для него не задано значение фоновой концентрации, то оно принимается равным 0.
4. **Гидрологические характеристики участка водного объекта** — должны быть заданы, если производится расчет кратности разбавления сточных вод.

Если в результате проверки данных обнаруживается неполнота данных, то программой выдается соответствующее сообщение, и дальнейший расчет не производится.

В этом случае можно проверить и исправить (добавить) расчетные данные для выпуска сточных вод с помощью меню **«Файл / Выпуск сточных вод»**, а затем повторить проверку данных, выбрав пункт меню **«Файл / Повторить проверку»**.


Если проверка расчетных данных пройдена успешно, то становится доступной кнопка **«Дальше»**, при нажатии которой выполняются все последующие расчеты.

#### 4.1.3.4 Расчетная таблица величин НДС


После выбора расчетных установок на экране появляется рабочее окно программы с таблицей предварительно рассчитанных (с **установками по умолчанию**) величин максимально-допустимых концентраций загрязняющих веществ в сточных водах и их предельно-допустимый сброс (НДС).

Пользователь может корректировать и оптимизировать выполнение расчета следующим образом:

### 1. Изменить расчетные установки и осуществить пересчет НДС всех или выбранных (без метки) веществ.


Доступ к функции осуществляется через меню «Расчёт» — «Параметры расчета НДС» или кнопкой  в панели инструментов.



2. Редактирование значения концентрации вещества. Пользователь самостоятельно редактирует значение расчетной концентрации вещества в сточных водах  $C_{ндс}$  или отношение этой концентрации к максимально-допустимой концентрации вещества  $C_{max}$  ( $C_{ндс}/C_{max}$ ).

Доступ к функции осуществляется через меню «Расчет» — «Корректировка параметров расчета выбранного вещества» или кнопкой  на панели управления.

3. Изменить контрольный норматив вещества. Пользователь вручную изменяет значение контрольного норматива для рассматриваемого вещества, по умолчанию контрольный норматив вещества равен предельно-допустимой концентрации (ПДК) этого же вещества.

Данная возможность используется в случаях, когда контролирующие органы устанавливают отличные от установленных ПДК предельные концентрации загрязняющих веществ в контрольном створе водопользования.

Изменить контрольный норматив вещества можно в окне «Корректировка норматива вещества» в поле «Норматив качества воды для вещества  $C_{норм}$ » (вызывается через меню «Расчёт» — «Корректировка норматива вещества» или кнопкой  в панели инструментов).

4. Установка/снятие отметки вещества. Если при изменении расчетных параметров и выполнении пересчета НДС для группы веществ требуется не пересчитывать отдельные вещества, то следует выставить в начале требуемой строке таблицы отметку . Отметка ставится и удаляется с помощью кнопки . Отметка также ставится автоматически после редактирования пользователем значения концентрации вещества.

5. Установка форматов вывода чисел. Пользователь может установить количество знаков после запятой, которые будут выводиться в таблице для рассчитанных значений. Для этого предназначена специальная таблица, в которой устанавливаются диапазоны выводимых значений и количество представляемых на экране десятичных разрядов для каждого диапазона. После корректировки форматов выводимых значений необходимо еще раз осуществить пересчет НДС.

После выполнения окончательного расчета НДС итоговую таблицу или любые части таблицы можно записать во внешние файлы с помощью пункта меню «Файл / Записать таблицу в файл» и «Файл / Отчёты ...».

#### **4.1.3.5 Описание полей таблицы расчета НДС**

Итоговая таблица расчета НДС состоит из следующих полей:

«**Наименование вещества**» — загрязняющее вещество, введенное пользователем при занесении информации о выпуске сточных вод;

«**Сфакт**» — фактическая концентрация вещества в сточных водах;

«**Сфон**» — фоновая концентрация вещества в водном объекте–приемнике сточных вод (может быть равна 0 при отсутствии вещества в водном объекте или при расчете НДС без учета кратности разбавления сточных вод);

«**Снорм**» — нормативное значение вещества (по умолчанию равно предельно-допустимой концентрации вещества (ПДК) для данной категории водопользования приемника сточных вод);

«**Смакс.доп.**» — максимально-допустимая концентрация вещества в сточных водах.

При учете кратности разбавления сточных вод расчет для каждого вещества производится по формуле:  $[C_{макс.доп} = n(C_{норм} - C_{фон}) + C_{фон}]$ , если  $C_{фон} = 0$ , то  $[C_{макс.доп} = n(C_{норм})]$ , где  $n$  — кратность раз-

бавления сточных вод.

Без учета кратности разбавления  $C_{\text{макс.доп}} = C_{\text{норм}}$ .

«**Сфон/Снорм**» — отношение фоновой концентрации вещества в сточных водах к нормативной;

«**Скс/Снорм**» — отношение расчетной концентрации вещества в контрольном створе к нормативной;

«**Сндс**» — расчетная (предельно-допустимая) концентрация вещества в сточных водах;

«**НДСг/час**» — предельно-допустимый сброс вещества (грамм в час), определяемый по формуле:

$[НДС = Q_{ндс}С_{ндс}]$ , где  $Q_{ндс}$  — утвержденный часовой расход сточных вод;

«**НДСтонн/год**» — предельно-допустимый сброс вещества (тонн в год), определяемый по формуле:

$[НДС = Q_{ндс}С_{ндс}]$ , где  $Q_{ндс}$  — утвержденный годовой расход сточных вод;

«**Факт. сброс (г/час)**» — фактический сброс вещества (грамм в час), определяемый по формуле:

$[НДС = Q_{факт}С_{ндс}]$ , где  $Q_{факт}$  — фактический часовой расход сточных вод;

«**Факт. сброс (тонн/год)**» — фактический сброс вещества (тонн в год), определяемый по формуле:

$[НДС = Q_{факт}С_{ндс}]$ , где  $Q_{факт}$  — фактический годовой расход сточных вод;

«**Сфакт. в контр. ств.**» — концентрация вещества в контрольном створе водопользования, рассчитанная с учетом кратности разбавления сточных вод при концентрации вещества в сточных водах принятой равной  $C_{\text{факт}}$ ;

«**Срасч. в контр. ств.**» — концентрация вещества в контрольном створе водопользования, рассчитанная с учетом кратности разбавления сточных вод при концентрации вещества в сточных водах принятой равной  $C_{ндс}$ ;

«**ПДК**» — предельно-допустимая концентрация вещества для данной категории водопользования приемника сточных вод;

«**Погр. опред.**» (с версии 2.10 не выводится) — погрешность определения вещества;

«**Коэфф. неконс.**» (с версии 2.10 не выводится) — коэффициент неконсервативности вещества (определены для некоторых неконсервативных веществ в лабораторных условиях и в данной версии программы не используются);

«**Отн. плата**» (с версии 2.10 не выводится) — плата за сброс 1 тонны вещества (вносится пользователем при ведении справочника веществ и используется для определения платы за сброс);

«**Плата за сброс**» (с версии 2.10 не выводится) — плата за сброс вещества в год при фактическом сбросе и рассчитанном значении НДС (в пределах НДС — 1-кратный норматив платы, при превышении НДС — 25-кратный). Данный показатель имеет вспомогательное значение и предназначен для оптимизации расчета НДС в целях минимизации платежей за сброс сточных вод.

#### 4.1.3.6 Пересчет макс. доп. концентраций веществ и их НДС

На основании установок, заданных в диалоговом окне «Параметры расчета НДС», производится пересчет НДС для всех или выбранных веществ.

Назначение параметров расчета:

1. Учитывать кратность разбавления сточных вод.

Данный переключатель становится доступным, если производился расчет смешения сточных вод с водами водного объекта. При включенном флажке расчет максимально-допустимой концентрации загрязняющего вещества производится по формуле  $C_{\text{max}} = n(C_{\text{норм}} - C_{\text{фон}}) + C_{\text{фон}}$ .

При выключенном флажке —  $C_{\text{max}} = C_{\text{норм}}$ .


2. По какому критерию проводить нормирование.

Если в результате расчёта выполняются нормы качества

Если не выдерживаются нормы. Должно выполняться требование  $C_{ндс} \leq C_{факт}$ .

Установленный флажок переключателя обеспечивает выполнения требования: «Если фактический сброс меньше расчетного НДС, но выше или равен нормативу, то НДС принимается 1,3-кратного значения фактического сброса. Если фактический сброс меньше расчетного НДС и меньше норматива, то НДС разрабатываются исходя из соблюдения в сточных водах нормативов».

3. Не пересчитывать отмеченные ингредиенты.

При установленном переключателе пересчет НДС для отмеченных символом «» веществ не производится. Все остальные вещества пересчитываются согласно соотношению (1) по заданным расчетным установкам с учетом всех «закрепленных» веществ. Вещества «закрепляются» автоматически после редактирования пользователем значения концентрации вещества. Отметка для выбранного вещества также ставится и удаляется пользователем с помощью соответствующей кнопки в панели инструментов.

После установки расчетных параметров для пересчета  $C_{макс.доп.}$  и НДС веществ выбранной группы необходимо нажать на кнопку «Применить».

#### 4.1.3.7 Редактирование макс. доп. концентрации вещества

Для каждого вещества пользователь может вручную ввести значения расчетной концентрации вещества в сточных водах  $C_{ндс}$ . Программа автоматически следит за непревышением введенных значений максимально допустимым для данного вещества при заданных условиях расчета. Для пересчета НДС вещества необходимо нажать на кнопку «Применить». Вещество помечается как «закрепленное».

В некоторых случаях для выполнения расчета НДС появляется необходимость изменить значения контрольных нормативов некоторых веществ  $C_{норм}$ , на основе которых происходит расчет максимально-допустимых концентраций веществ в сточных водах.

По умолчанию в качестве контрольных нормативов выступают предельно-допустимые концентрации (ПДК) веществ для данной категории водопользования водного объекта–приемника сточных вод.

Контрольные нормативы могут устанавливаться на основе нормативных документов федерального уровня, разработанным региональным нормам качества воды или по индивидуальным требованиям контролирующих органов.

Для пересчета НДС с измененным нормативом и действующими контрольными установками выбрать кнопку «ОК», а для закрытия окна — кнопку «Отмена».

## 4.2 РАСЧЕТ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

### 4.2.1 Выбор варианта расчета

Для расчета распространения загрязняющих веществ в водных объектах следует выбрать в разделе «Расчёты» пункт «Расчет загрязнения». В открывшемся окне появятся предприятия с выпусками сточных вод. При выделении выпуска в появившемся меню «Расчеты» можно выбрать одно из действий с вариантами расчетов: создать новый вариант расчёта кнопкой «Новый», посмотреть существующий кнопкой «Посмотреть», заново провести расчёт с теми же условиями кнопкой «Редактировать» или удалить существующий вариант расчёта кнопкой «Удалить».

При создании нового варианта расчёта кнопкой «Новый» или при нажатии двойным кликом мыши на выпуске откроется окно для выбора расчётного метода и других параметров расчёта. Расчёт можно провести в контрольном створе на расстоянии, указанном в данных выпуска сточных вод, или расстояние до контрольного створа может быть рассчитано программой по ф. 23.4 Приказа Минприроды от 17.05.2021 № 333. Для этого нужно включить в параметрах расчёта опцию «Рассчитывать расстояние до контрольного створа с учетом показателя  $\chi$  равным 0.9».

После проверки полноты необходимых для расчетов данных появляется рабочее окно программы, в котором пользователь задает расстояние от места выпуска сточных вод до контрольного створа, в случае если не была включена опция расчета расстояния.

Выполнение расчета для выбранных методов осуществляется при нажатии на кнопку «Расчет». Общий график распределения максимальных концентраций загрязняющих веществ для всех расчетных методов формируется при выборе пункта меню «Файл / Общий график» или при нажатии на соответствующую кнопку на контрольной панели.

Для выбранного метода расчета кратности разбавления можно получить расчетные значения концентраций загрязняющих веществ в контрольном створе, а также сформировать графики изменения максимальной концентрации вещества от места выпуска сточных вод до контрольного створа. Пункт меню «Файл / Таблица концентраций».

#### 4.2.2 Таблица расчета концентраций

На экране представлена таблица с рассчитанными значениями концентраций загрязняющих веществ в контрольном створе по выбранному методу расчета.

Наименование расчетного метода и вычисленного значения кратности разбавления данным методом отображается в нижней части экрана. В верхней части экрана выводится заданное расстояние до контрольного створа водопользования. Таблица с рассчитанными значениями концентраций загрязняющих веществ в контрольном створе располагается в центральной части экрана.

Формула для определения расчетной концентрации вещества в контрольном створе  $C_{расч}$  без учета неконсервативности вещества имеет вид  $C_{расч} = n(C_{факт} - C_{фон}) + C_{фон}$ ,

где  $C_{фон}$  — фоновая концентрация загрязняющего вещества в водотоке выше выпуска сточных вод,  $C_{факт}$  — фактическая концентрация вещества в сточных водах,  $n$  — кратность общего разбавления сточных вод в водном объекте, равная произведению кратности начального разбавления  $n_1$  на кратность основного разбавления  $n_0$ , т. е.  $n = n_1 n_0$

При выборе пункта меню «Файл» можно вывести на экран график распределения концентрации выбранного вещества от выпуска до контрольного створа и записать любые части электронной таблицы во внешние файлы.

## 5 СПРАВОЧНИКИ

### 5.1 Назначение

Таблицы контрольно-справочной информации предназначены для хранения информации, необходимой для корректной работы программы.

Пользователь может самостоятельно дополнять (изменять) эти таблицы и записывать их содержимое во внешние файлы.

Пользователь может одновременно работать со всеми справочниками на любом этапе работы с программой.

#### 5.1.1 Работа с таблицами справочной информации

Для работы с таблицами справочной информации используются следующие кнопки на контрольной панели:



— редактирование строки таблицы. Появляется диалоговое окно для внесения изменений в поля текущей записи.



— добавить строку таблицы. Появляется диалоговое окно для добавления записи таблицы, в котором заносится код записи и дополнительные поля. Введенный пользователем код не должен дублировать уже существующие коды таблицы.



— удалить строку таблицы. Операция доступна только для несущественных для выполнения расчетов строк таблиц данных.



— конвертация полей таблицы во внешние файлы (после данной операции можно вывести информацию из таблиц, записанных во внешние файлы (см. Форматы вывода), на печать).



— настройка параметров текущего поля данных.

Не рекомендуется изменять занесенные разработчиком в таблицы контрольно-справочной информации данные.

### 5.1.2 Таблица: Единицы измерения

Таблица «Единицы измерения» предназначена для редактирования существующих основных и дополнительных единиц измерения показателей качества воды.

При вводе пользовательских единиц измерения необходимо сначала выбрать, будет ли данная единица измерения основной по отношению к другим? Например ( $\text{мг/дм}^3$  – основная единица измерения,  $\text{мкг/дм}^3$  – вспомогательная). Для вспомогательной единицы измерения должен быть введен коэффициент пересчета, по отношению к основной единице.

Данные наблюдений могут заноситься в любых единицах измерения, а при выполнении расчетов все значения концентраций веществ (при помощи коэффициентов пересчета) приводятся к одной единице измерения, которую установил пользователь для каждого показателя качества воды.

### 5.1.3 Таблица: Категории водопользования

Таблица «Категории водопользования» содержит списки нормативов, по которым при выполнении расчетов будет определяться качество воды. Наряду со стандартными нормативами качества можно вводить пользовательские нормативы (региональные, районные, непосредственно для предприятия и т.п.).

Окно редактирования (добавления) значений состоит из следующих полей ввода:

«Код норматива» — занесение кода норматива, используемого программой. Введенный пользователем код не должен дублировать уже существующие коды таблицы;

«Наименование норматива качества» — вводится произвольное наименование норматива, например, Рыбохозяйственный ПДК, Хоз.быт. норматив ПДК, региональный и т.п.


### 5.1.4 Таблица: Стандарты баз данных

Таблица «Стандарты баз данных» предназначена для занесения информации об известных сторонних базах данных с которыми планируется производить обмен информацией. Окно редактирования (добавления) значений состоит из следующих полей ввода:

«Код стандарта» — занесение кода базы данных, используемого программой. Введенный пользователем код не должен дублировать уже существующие коды таблицы;

«Наименование стандарта баз данных» — вводится произвольное наименование базы данных, например, Росгидромет, Финляндия, Санэпиднадзор и т.п.;

«Наименование международное» — вводится произвольное международное наименование соответствующей базы данных, например, RUSHYDROMET, FINLAND и т.п.

При нажатии на кнопку  данные таблицы можно записать в текстовый файл.

### 5.1.5 Таблица: Ведомства владельцы

Таблица «Ведомства-владельцы» предназначена для занесения информации о ведомствах-владельцах (организациях) которые проводят наблюдения за качеством воды. Используется при осуществлении выборки групп пунктов наблюдений по данному критерию.

Окно редактирования (добавления) значений состоит из следующих полей ввода:

«Код ведомства-владельца» — занесение кода, используемого программой. Введенный пользователем код не должен дублировать уже существующие коды таблицы;

«Наименование ведомства-владельца» — вводится произвольное наименование ведомства-владельца, например, НЛБВУ, Росгидромет, Финляндия, ЦГСЭН и т.п.;

«Наименование международное» — вводится произвольное международное наименование соответствующего ведомства, например, NLBWU, RUSHYDROMET, FINLAND и т.п.

При нажатии на кнопку , данные таблицы можно записать в текстовый файл.

#### **5.1.6 Таблица: Группы веществ**

Таблица «Группы веществ» предназначена для ввода наименований групп веществ, которые будут использоваться при отображении показателей качества воды в древовидном списке. Окно редактирования (добавления) значений состоит из следующих полей ввода:

«Код группы» — занесение кода, используемого программой. Введенный пользователем код не должен дублировать уже существующие коды таблицы;

«Наименование» — вводится произвольное наименование группы веществ, например, НЕОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА и т.п.;

#### **5.1.7 Таблица: Пользовательские коды**

Таблица «Пользовательские коды» предназначена для введения пользователем собственных дополнительных кодов для пунктов наблюдений качества воды. Информация из этой таблицы может использоваться для более гибкого выбора групп пунктов наблюдений. Окно редактирования (добавления) значений состоит из следующих полей ввода:

«Код польз.» — занесение кода, числовое значения. Введенный пользователем код не должен дублировать уже существующие коды таблицы;

«Наименование» — вводится наименование группы для пунктов наблюдений с данным кодом.

#### **5.1.8 Таблица: Индекс загрязнения вод (ИЗВ)**

Таблица «Индекс загрязнения вод» предназначена для оценки загрязнения вод по группе показателей качества. Используется при выполнении расчетов ИЗВ для пункта или группы пунктов наблюдений.

#### **5.1.9 Таблица: Территориальное деление**

Таблица «Территориальное деление» содержит сведения о территориальном делении бывших республик СССР. Информация из данной таблицы может использоваться при выборе групп пунктов наблюдений по территориальному признаку. Пользователь может удалить ненужные записи таблицы и добавить собственные с любыми кодами.

Окно редактирования (добавления) значений состоит из следующих полей ввода:

«Код территории» — кода территории по кодификации Росгидромета. Введенный пользователем код не должен дублировать уже существующие коды таблицы;

«Наименование» — вводится наименование территориального образования, например, Ленинградская область, Липецкая область, Литва и т.п.;

«Площадь, км.кв.» — в данном поле указывается размер площади территории в км.кв.

#### **5.1.10 Таблица: Ландшафтные зоны**

Таблица «Ландшафтные зоны» содержит список растительных зон. Информация из данной таблицы используется в гидрологических расчетах. В данную программу она входит из соображений совместимости с программой [ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ](#) и может использоваться при выборе групп пунктов наблюдений по данному критерию.

Окно редактирования (добавления) значений состоит из следующих полей ввода:

«Код « — занесение кода, используемого программой. Введенный пользователем код не должен дублировать уже существующие коды таблицы;

«Наименование» — вводится наименование растительной зоны.

Пользователю не рекомендуется исправлять введенные значения<sup>1</sup>

#### **5.1.11 Таблица: Типы водных объектов**

Таблица «*Типы водных объектов*» содержит список типов водных объектов по классификации Росгидромета (ГВК). Информация из данной таблицы используется в гидрологических расчетах. В данную программу она входит из соображений совместимости с программой **ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ** и может использоваться при осуществлении выборов водных объектов по данному критерию.

Окно редактирования (добавления) значений состоит из следующих полей ввода:

«Код « — занесение кода, используемого программой. Введенный пользователем код не должен дублировать уже существующие коды таблицы;

«Наименование « — вводится произвольное наименование, например, и т.п.;

Пользователю не рекомендуется исправлять введенные значения<sup>1</sup>

#### **5.1.12 Таблица коэффициентов шероховатости**

Таблица содержит значения коэффициентов шероховатости ложа водных объектов для различных типов русел по классификации М.Ф.Срибного. Эти данные используются в гидрологических расчетах (при отсутствии данных о гранулометрическом составе донных отложений или уклоне водной поверхности) для определения коэффициента Шези и коэффициента турбулентной диффузии, который в свою очередь служит основным параметром при расчете кратности разбавления. Для получения экспертной текстовой информации о применении данного коэффициента шероховатости необходимо нажать на клавишу **F9**.

## **6 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ**

### **6.1 ГРАФИКИ**

#### **6.1.1 Построение графиков**

В программе имеется встроенный модуль построения графиков изменения значений показателей качества воды за выбранный промежуток времени и получение основных статистических характеристик данного ряда наблюдений.

Можно строить совмещенные хронологические графики для нескольких показателей по их абсолютным или относительным значениям, или совмещенные графики для группы пунктов наблюдений по выбранному показателю качества воды.

При обработке данных наблюдений для представления на графике производится пересчет (при необходимости) значений показателей качества воды в единицах измерения, установленных по умолчанию каждого показателя.

#### **6.1.2 Выбор данных для графика**

Формирование данных для представления на графике производится пользователем с выбором следующих установок.

Выбор пункта наблюдений или группы пунктов. Выбор группы пунктов наблюдений производится пользователем из списка объектов при нажатии на кнопку. Одновременно на графике могут быть представлены до 5 рядов наблюдений включительно.




Выбор периода наблюдений. Данные на графике будут представлены только в пределах заданного диапазона.

Выбор показателей качества воды. Выбор показателей качества воды производится пользователем из списка объектов. Одновременно могут быть выбраны до 5 показателей включительно. Если выбрано несколько пунктов наблюдений, то на графике можно представить динамику изменения только одного показателя качества.


Выбор характеристики показателя качества, которая будет представлена на графике (значение показателя или отношение к ПДК). Если выбраны несколько показателей, то характеристикой для представления на графике может быть только отношение концентрации вещества к его ПДК.


Выбор контрольного норматива качества воды. На основании норматива выбираются те или иные ПДК веществ.

### 6.1.3 Работа с графиком

В верхней части окна вывода графика расположена контрольная панель с рядом управляющих кнопок. В правой части контрольной панели находится раскрывающийся список с названиями рядов наблюдений. При совмещенных графиках все индивидуальные настройки относятся к выбранному из списка пункту. В правой части экрана расположена легенда графика, изменить размеры и видимость которой можно с помощью кнопки . В нижней части графика расположена строка статуса в которой отображается среднее значение выбранного ряда наблюдений и значения в точках при режиме просмотра значений графика.

Назначение контрольных кнопок:

 — при нажатой кнопке осуществляется режим скроллинга изображения. В поле графика, нажав на левую кнопку мыши, можно перетаскивать изображение в горизонтальном направлении. При отжатой кнопке действует режим просмотра значений. Подведя курсор мыши к любой точке выбранного ряда при нажатии на левую кнопку можно вывести в панель статуса значение в данной точке.

 — предназначена для настройки различных параметров графика: общих для всего графика и индивидуальных для выбранного ряда;

 — получить статистические характеристики всех представленных на экране рядов наблюдений;

- сохранить изображение в файле \*.BMP для дальнейшего использования другими программами.

### 6.1.4 Настройка параметров графика

Диалоговое окно настройки параметров графика имеет несколько страниц, для перемещения по которым необходимо щелкнуть кнопкой мыши на названии требуемой страницы.

Страница «Параметры графика». Позволяет настроить атрибуты отображения выбранного ряда наблюдений.

Страница «Оси и заголовки». Относится ко всему графику в целом. Изменяет цвет фона и осей графика, подписи осей, сетку графика. Изменяет размеры окна легенды, расположенной справа от графика и может вообще убрать ее с экрана. Позволяет настроить атрибуты отображения выбранного ряда наблюдений.

Страница «Диапазон значений». Позволяет изменить диапазон вывода значений графика. По оси Y изменяется диапазон непосредственно значений показателя, а по оси X — рассматриваемый период наблюдений. Максимальный период наблюдений задается перед формированием данных для графика.

При выборе произвольного масштаба времени длина графика ограничивается размерами экрана, на котором представляются данные за весь выбранный диапазон измерений.

При изменении периода наблюдений пересчитываются все статистические характеристики для каждого представленного на графике ряда.

[Страница «Групповые опции»](#). В данной версии программы не используется.

## 6.2 ЭКСПОРТ ДАННЫХ

### 6.2.1 Экспорт данных в пользовательских форматах

В данной версии программы пользователю предоставляется возможность формировать собственные форматы экспорта/импорта данных для постоянного использования. Данные из программы будут записываться в файлы (текстовые, электронные таблицы) на основании описания формата экспорта, созданного пользователем.


Сделано это для автоматизации процесса обмена данными с другими базами данных качества воды, в которых информация хранится в собственных форматах.


Для программы **НДС-ЭКОЛОГ** разработан свой формат обмена данными, с помощью которого производится автоматизированный экспорт/импорт данных между программами находящимися на различных удаленных компьютерах.

Пользователь может создавать любое количество собственных форматов, но не может изменять (удалять) формат обмена данными «ПОТОК-ГИДРОХИМИЯ».

Для выполнения операции экспорта данных пользователь выбирает в раскрывающемся списке требуемый формат и задает название файла, в который будут записываться данные. В формате «НДС-ЭКОЛОГ» данные записываются в текстовый файл с расширением «.рес».

Необходимо помнить, что перед осуществлением экспорта данных необходимо выбрать требуемую группу объектов (пункты наблюдений, водные объекты, показатели качества и.т.) с помощью операций фильтрации, а при экспорте данных отбора проб еще установить период наблюдений.

Создание нового формата экспорта происходит при нажатии на кнопку . Пользователь вводит название формата, после чего откроется диалоговое окно настройки параметров формата.

Для редактирования (корректировки) формата экспорта следует воспользоваться кнопкой .


Изменить наименование формата экспорта можно при нажатии на кнопку .


Удаление формата экспорта данных производится при нажатии на кнопку .


### 6.2.2 Настройка формата экспорта данных


В данной версии программы пользователю предоставляется возможность самостоятельно настроить формат записи данных из базы в различные внешние файлы. Для этого сначала необходимо выбрать формат выходного файла и элементы данных для записи.


В данной версии программы используются следующие форматы вывода:


 — текстовый процессор *Microsoft Word* (Office 97 и выше) — таблица данных программы преобразуется в таблицу документа редактора Word;

 — электронные таблицы *Microsoft Excel* (Office 97 и выше) — таблица данных программы преобразуется в лист книги программы Excel;

 — *текстовый файл с форматирование полей* — выбранные столбцы таблицы данных записываются в текстовый файл с параметрами форматирования (заголовки колонок, ширина колонок, выравнивание текста колонок) устанавливаемыми пользователем;

 — *текст файл с разделителем полей* — выбранные столбцы таблицы данных записываются в текстовый файл без форматирования и отделяются друг от друга символом, заданным пользователем. Данный формат может использоваться для дальнейшего преобразования данных в формат различных внешних программ (WORD, EXCEL, STATGRAPH, SURFER и др.). В редакторе WORD, например, необходимо выделить текст с разделителями и выбрать пункт меню «Таблица/преобразовать в таблицу», после чего автоматически текст преобразуется в таблицу WORD.

 — *таблицы формата DBASE 4* — файлы электронных таблиц локальных баз данных с расширением \*.dbf;

 — *таблицы формата PARADOX 7* — файлы электронных таблиц локальных баз данных с расширением \*.db.

Формат выходного файла выбирается из списка форматов, расположенного в верхней части экрана.

В левой части экрана представлен список доступных для вывода элементов (полей) данных (обычно это все столбцы выбранной электронной таблицы), в правой части — список полей, которые будут записываться в файл. С помощью кнопок со стрелками выбранные поля из левого списка переносятся в правый. Порядок вывода в файл полей из правого списка осуществляется в порядке их расположения сверху вниз, которое можно также изменить с помощью соответствующих кнопок.

После выбора элементов данных в диалоговом окне появляется дополнительная страница на которой пользователь может уточнить параметры вывода каждого элемента данных. Эти параметры различны для разных типов выходных файлов.

В списке выбирается элемент данных и корректируются параметры вывода поля (заголовок, ширина, выравнивание, название поля для электронных таблиц и т.д.).

Для тех элементов данных, которые могут иметь связанные с ними дополнительные значения (**например:** показатели качества воды кроме основных кодов могут иметь и альтернативные кодировки, под которыми они фигурируют в других сторонних базах данных), **пользователь может выбрать какое именно значение выводить – значение из таблицы данных или альтернативное значение.** Если будет выводиться альтернативное значение (в том случае, когда планируется обмен данными с другими базами данных) , то необходимо установить флажок в разделе «альтернативные значения» и выбрать из списка требуемую базу данных.

## 6.3 ИМПОРТ ДАННЫХ

### 6.3.1 Импорт данных в пользовательских форматах

В данной версии программы пользователю предоставляется возможность формировать собственные форматы экспорта/импорта данных для постоянного использования. Данные из текстовых файлов или файлов электронных таблиц будут вводиться в базу данных программы на основании описания формата импорта, созданного пользователем.





Для программы **НДС-ЭКОЛОГ** разработан свой формат обмена данными, с помощью которого производится автоматизированный экспорт/импорт данных между программами находящимися на различных удаленных компьютерах.

Пользователь может создавать любое количество собственных форматов, но не может изменять (удалять) формат обмена данными «НДС-ЭКОЛОГ».

Импорт данных осуществляется в активную базу данных программы.

Операция импорта данных происходит следующим образом.

**1. Выбор вида данных.** Пользователь выбирает вид данных (пункты наблюдений, данные отбора проб, показатели качества и т.д.), которые планируется импортировать в программу. Для каждого вида данных устанавливаются свои форматы обмена данными.

**2. Выбор формата импорта.** Пользователь выбирает из списка требуемый формат импорта данных. Одновременно, на основании описания входного файла можно создать новый формат или откорректировать существующий. Создать новый формат импорта можно при нажатии на кнопку . Пользователь вводит название формата, после чего откроется диалоговое окно настройки параметров формата. Для редактирования (корректировки) формата импорта следует воспользоваться кнопкой . Изменить наименование формата можно при нажатии на кнопку , а удалить формат — при нажатии на кнопку .

**3. Входной файл.** Пользователь выбирает входной файл и может просмотреть его содержание (кнопки на панели).

Далее следует группа переключателей, с помощью которых выбираются установки действующие в процессе экспорта данных.

**Проводить проверку наличия вводимых данных.** При установленном флажке будет осуществляться поиск импортируемых данных в активной базе данных программы. Это может существенно замедлить процесс импорта и если пользователь уверен, что импортируемых данных в активной базе данных нет, то следует снять данный флажок.

**Разрешить добавление новых данных.** Переключатель доступен при установленном первом флажке. Если флажок не установлен, то данные в таблицу-приемник добавляться не будут.

**Разрешить замену существующих данных.** Переключатель доступен при установленном первом флажке. Если флажок не установлен, то найденные в таблице приемнике данные изменяться не будут.

**Пропуск строк.** Если текстовый файл с исходными данными содержит описательную информацию (заголовки столбцов и т.д.), то следует указать с какой строки файла следует начинать просматривать данные.


### 6.3.2 Создание формата импорта данных


Настройка формата импорта данных начинается с выбора входного файла.


В данной версии программы в качестве входных файлов используются только файлы в текстовом формате и файлы электронных таблиц. Формат выходного файла выбирается из списка форматов, расположенного в верхней части экрана. В зависимости от типа входного файла настройка формата импорта данных происходит по-разному.

#### 1. Импорт данных из текстовых файлов.

Текстовые файлы могут быть двух типов:

 — *текстовый файл с форматирование полей* — данные записываются в текстовый файл, где каждый столбец имеет фиксированную ширину;

 — *текст.файл с разделителем полей* — данные записываются в текстовый файл без форматирования и отделяются друг от друга символом или группой символов. Данный формат является основным промежуточным форматом обмена структурированными данными между любыми программами. (Например, его активно использует **Microsoft Excel** под названием формата «**csv**». Столбцы листа **Excel** при сохранении в данном формате будут записаны в текстовый файл с разделителем «;». Таким же образом данные записываются в текстовые файлы из **Access** и многих других программ).



После выбора формата файла пользователь выбирает поля данных, которые находятся в исходном файле. Доступные поля данных (имеющиеся в базе данных программы) представлены в левом списке. С помощью кнопок со стрелками пользователь переносит выбранные поля из левого списка в правый. Затем устанавливает порядок следования этих полей данных, на основании анализа входного файла. Если какие-либо поля данных во входном файле не соответствуют информации базы данных программы, то в список для выбора необходимо добавить пустое поле, с помощью кнопки .

Если выбран формат текстового файла с форматированием полей, то на следующей странице «*настройка вывода полей*» пользователь устанавливает ширину каждого поля данных, в том числе и для пустых полей. При импорте данных количество символов, указанное для пустого поля, в строке данных будет пропущено без всякого анализа. Если выбран формат текстового файла с разделителем полей, то необходимо указать этот символ-разделитель столбцов данных во входном файле.

#### 2. Импорт данных из файлов электронных таблиц

В данной версии программы поддерживаются файлы электронных таблиц различных версий форматов **PARADOX**, **DBASE** и **FOXPRO**.

В левой части экрана представлен список полей данных (столбцов) выбранной электронной таблицы. Этот список создается на основании анализа входного файла и если он пуст, следовательно входной

файл задан не был. Выбор входного файла осуществляется при нажатии на кнопку « **Файл**». Для просмотра входного файла следует воспользоваться кнопкой . Запустится программа VIEWDB, поставляемая с программой ПОТОК-ГИДРОХИМИЯ, которая предназначена для работы с файлами различных баз данных.

После выбора входного файла следует связать поля таблицы-источника с полями таблицы-приемника. Связь осуществляется при выборе соответствующих полей в каждом списке при нажатии на кнопку «**Связать**». Связанные поля удаляются из обоих списков для выбора и информация об установленной связи появляется в списке «**Связанные поля ..**». Удалить созданную связь полей можно с помощью кнопки «**Удалить**», удалить все связи – кнопка «**Очистить**».

Для тех элементов данных, которые имеют связанные с ними дополнительные коды (например: коды пункты наблюдений, коды показателей качества воды), пользователь должен уточнить какое именно значение кода находится во входном файле (код элемента базы данных программы или код по альтернативной кодировке). Если данные во входном файле находятся в собственных кодировках, то необходимо установить флажок в разделе «альтернативные значения» и выбрать из списка требуемую базу данных.

Перед импортом данных из других баз данных необходимо вручную установить связь между кодами показателей качества воды и кодами пунктов наблюдений (которые имеются в обеих базах данных). Эта связь устанавливается в формах редактирования информации о показателях качества воды и пунктах наблюдений, в разделе «Альтернативные кодировки».

## 6.4 НАСТРОЙКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

### 6.4.1 Представление данных

Пользователю предоставляется возможность сохранять некоторые настройки работы программы, которые устанавливаются пользователем по мере необходимости. Настройки отдельных форм представления данных сохраняются при выборе пункта меню «**Сохранить настройки**» при работе с каждой конкретной формой. Некоторые характеристики, которые относятся ко всей программе целиком, устанавливаются при выборе пункта меню «**Дополнительно / Настройки программы**».

Диалоговое окно настройки параметров работы программы имеет несколько страниц («Папки», «Норматив» и «ИЗВ»), для перемещения по которым необходимо щелкнуть кнопкой мышки на названии требуемой страницы.

### 6.4.2 Рабочие папки

На данной странице установок программы пользователь указывает расположение ряда папок (каталогов) на жестком диске компьютера, которые активно используются во время работы программы.

«Папка для экспорта файлов» — при операциях экспорта файлов программа будет (по умолчанию) записывать выходные файлы в данную папку.

«Папка для импорта файлов» — при операциях импорта файлов программа будет искать входные файлы в данной папке.

Для выбора папок необходимо воспользоваться кнопками, расположенными справа от строк ввода.

### 6.4.3 Норматив качества воды

На данной странице установок программы пользователь может сделать следующие установки:

«Контрольный норматив качества воды» — выбирается контрольный норматив качества воды, на основании которого будут взяты ПДК веществ при выполнении всех видов расчетов. Список контрольных нормативов качества воды ведется пользователем в разделе справочной информации.

Ниже вводится множитель, который будет использоваться при проведении расчетов, для определения значения концентрации веществ, когда значения концентрации вещества записано со знаком «**<<**». По умолчанию значение множителя установлено равным «**0.5**».

#### 6.4.4 Индекс загрязнения вод (ИЗВ)

На данной странице установок программы пользователь определяет различные параметры, на основании которых производится расчет индекса загрязнения вод (ИЗВ).

Расчет ИЗВ производится по следующей формуле:

$$ИЗВ = \frac{\sum \frac{C_{1-6}}{ПДК_{1-6}}}{6}, \text{ где } \frac{C_{1-6}}{ПДК_{1-6}} \text{ — относительные, нормированные концентрации веществ, } 6 \text{ —}$$

лимитирующее количество показателей, участвующих в расчете, включая в обязательном порядке растворенный кислород и БПК.

Растворенный кислород считается –  $6/C$ , где  $6$  — ПДК растворенного кислорода,  $C$  — средняя концентрация за рассматриваемый период времени.

БПК — если значение средней концентрации меньше 2 мг/л, то  $C/3$ , если больше 3 мг/л, то  $C/2$ .

Помимо растворенного кислорода и БПК в количество показателей, участвующих в расчете ИЗВ, входят те, которые имеют наибольшие относительные концентрации.

Для выполнения расчета ИЗВ пользователю необходимо сделать следующие установки:

- Указать лимитирующее количество показателей, участвующих в расчете (**по умолчанию 6**).
- Указать минимальное количество значений концентрации веществ (не менее четырех, **по умолчанию 4**).
- Выбрать вещества, включаемые в расчет в обязательном порядке (кнопка «**Выбор показателей качества**»). Пользователь может выбрать любое количество веществ, которые будут участвовать в расчете в обязательном порядке (но не более лимитирующего количества), а остальные вещества будут определяться программой автоматически, согласно методике расчета.

#### 6.5 СПРАВОЧНИК ПО ГИДРОХИМИИ

В программу включен справочник в формате HTML, содержащий некоторые сведения о показателях качества воды. Данный справочник составлен по материалам электронной книги «Гидрохимические показатели состояния окружающей среды», созданной экологической организацией Эколайн (Россия, Москва) и экологическим консультационным агентством GEOPLAN International (Нидерланды, Амстердам), в рамках проекта, финансируемого программой МАТРА Правительства Королевства Нидерландов.