

ГОЛОЛЁД 3.0

Руководство пользователя

Оглавление

1.	Описание Программы	4
2.	Общее положение.....	7
3.	Описание меню	8
3.1.	Меню Файл	8
3.1.1.	Экспорт	8
3.1.2.	Импорт из архива расчетов.....	10
3.1.3.	Импорт из архива старого формата	11
3.2.	Меню Плавка	12
3.2.1.	Новый расчет.....	12
3.2.2.	Архив расчетов	12
3.3.	Меню Подстанции и линии.....	14
3.4.	Меню Справочники	16
3.4.1.	Классы напряжения ВЛ.....	16
3.4.2.	Классы проводов.....	17
3.4.3.	Марки проводов	18
3.4.4.	Температурные коэффициенты сопротивления	19
3.4.5.	Типы проводов	20
3.4.6.	Типы тросов.....	22
3.4.7.	Скорости ветра.....	23
3.4.8.	Схемы плавки.....	25
3.4.9.	Нормативные документы.....	25
3.5.	Меню Настройки.....	27
3.5.1.	Общие	27
3.5.2.	Диапазоны	31

3.5.3. Модули дополнительных функций.....	33
3.6. Меню Помощь	33
4. Порядок работы с Программой.....	36
4.1. Основной расчет.....	36
4.2. Расчет температуры провода	50
5. Импортирование данных из архивов старого формата	53
6. Возможные ошибки и их устранение	57

1. Описание Программы

Программа «Гололед 3.0» («Программа») не является сетевой и устанавливается на локальном рабочем месте.

Программа предназначена для расчета режимов плавки гололеда на фазных проводах и грозозащитных тросах переменным или постоянным током на всех воздушных линиях (ВЛ) энергосистемы 6-10, 35, 110, 220 кВ и выше.

Программа позволяет рассчитывать время и токи плавки с учетом зависимостей сопротивления провода и коэффициента теплоотдачи от температуры, условий окружающей среды, схемы плавки, длины гололедного участка, изменения сопротивления контура плавки в разных циклах из-за опадания гололеда.

Расчеты нормальных режимов плавки гололеда производятся с использованием математической модели, основу которой составляют нелинейные дифференциальные уравнения теплового баланса, в которых учитываются зависимости сопротивления провода и коэффициента теплоотдачи от температуры провода. Различные климатические условия по длине воздушной линии отражаются путем разбиения ее на участки.

В методике расчета совместно рассматриваются участки ВЛ покрытые и не покрытые гололедом, а также учитывается изменение во времени тока плавки, температуры провода, теплового сопротивления $R_{\text{ТО}}$ и коэффициента теплоотдачи. Полное электрическое сопротивление контура плавки ВЛ определяется как сумма сопротивлений участков. Время плавки определяется путем численного интегрирования дифференциальных уравнений теплового баланса.

Исходные данные для расчета:

- *параметры ВЛ:*

тип провода;

длина линии;

- *параметры схемы плавки:*

схема соединения проводов;

напряжение плавки;

схема и параметры установки плавки гололеда;

- *условия охлаждения провода:*

температура воздуха;

скорость ветра;

направление ветра;

- *параметры гололедной муфты:*

толщина стенки гололедной муфты;

плотность гололеда;

длина гололедной муфты.

Результаты расчета:

ток плавки;

максимально допустимый ток плавки;

ток, препятствующий образованию гололеда;

время плавки;

температура провода без гололеда.

Программа содержит базу данных, в которой можно хранить данные о подстанциях, воздушных линиях, параметрах схем плавки и проводов различных ВЛ энергосистемы.

Программа может быть также использована для расчета уставок релейной защиты установок плавки гололеда.

Программа является развитием разработанного ранее комплекса программ «Гололед». Свидетельства о регистрации в РОСПАТЕНТЕ

№2008611066, 2008г., №2008611089, 2008г., №2008611091, 2008г.,
№2013616319, 2013г., №2012610327, 2014г.

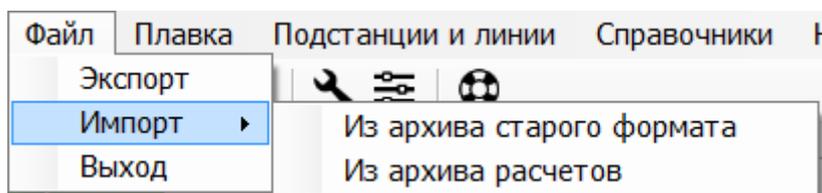
2. Общее положение

1. Дробная часть числа отделяется от целой части запятой. Например: 2,32.
2. Установленная галочка напротив параметра означает активный параметр. Например: Разрешить вести отчет о работе программы
3. Двойное нажатие по строке в таблице открывает окно для её редактирования.
4. Все поля, представленные в окнах добавления или изменения каких-либо параметров, обязательны к заполнению.

3. Описание меню

3.1. Меню Файл

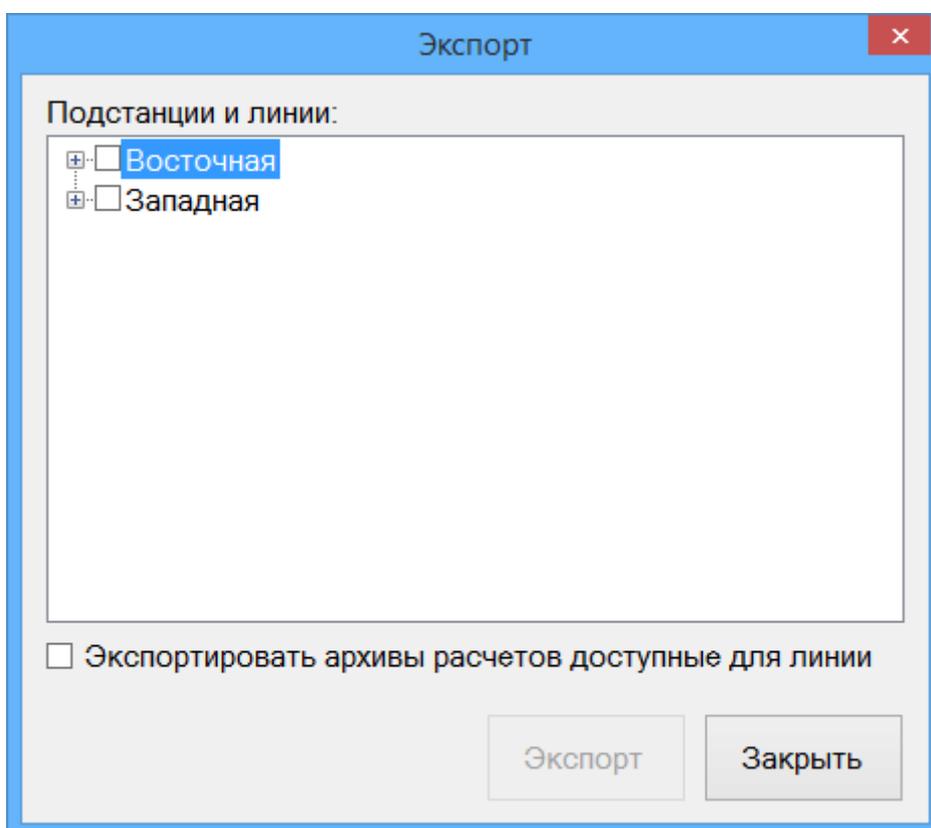
Меню **Файл** содержит пункт: **Экспорт**, **Импорт** и **Выход**. Пункт **Импорт** содержит подпункты: **Из архива старого формата** и **Из архива расчетов**.



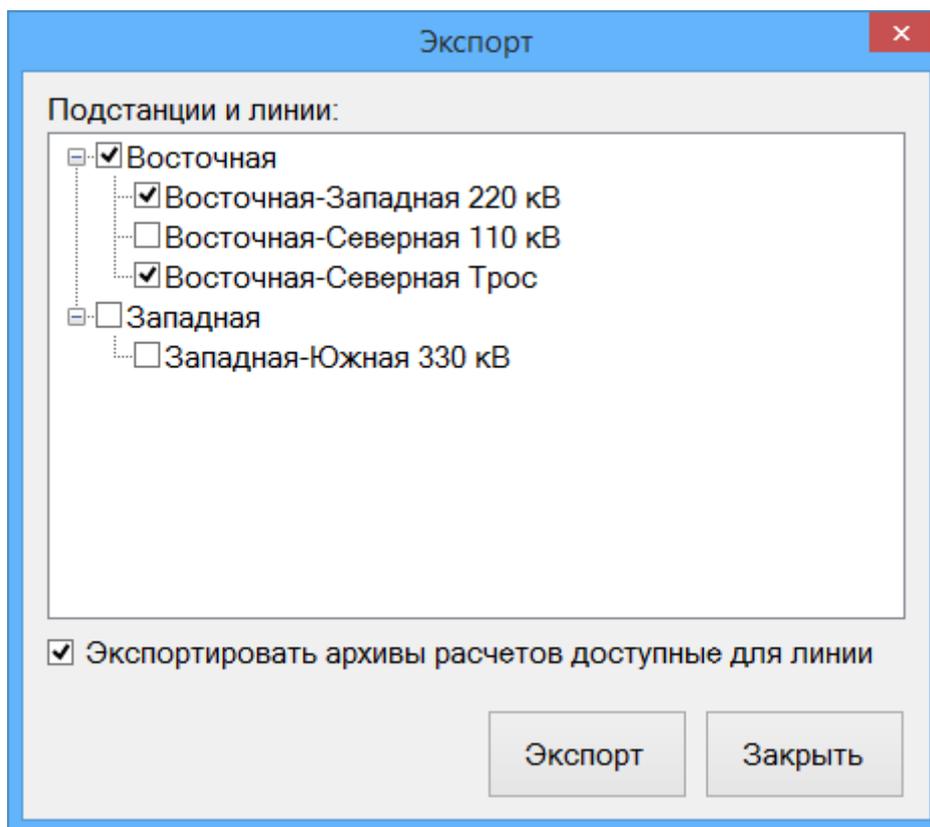
Вызов пункта меню **Выход** завершает работу программы.

3.1.1. Экспорт

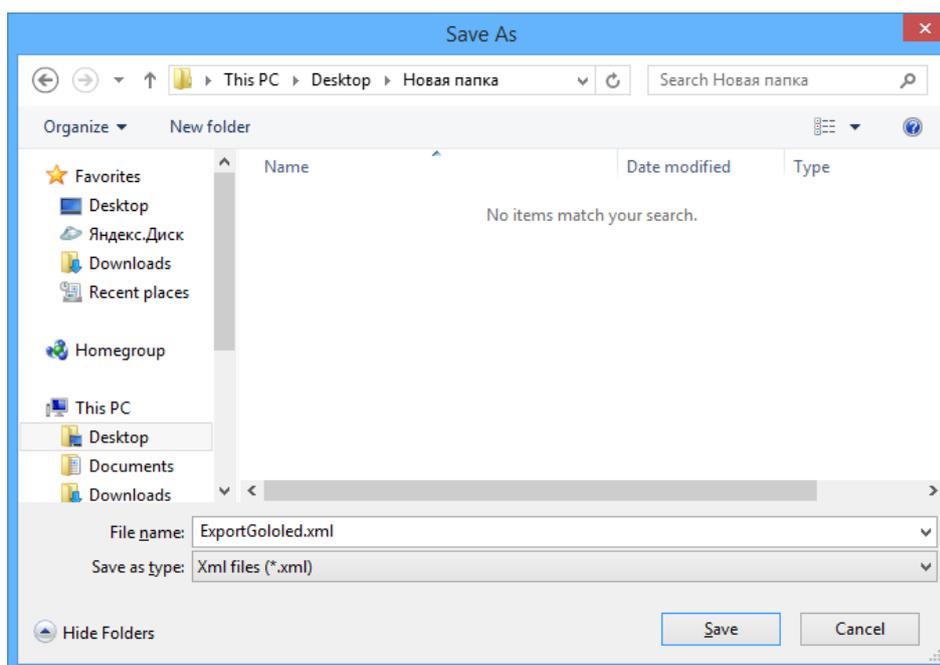
Для переноса данных между программами «Гололед 3» предусмотрена функция экспортирования. Выбором пункта меню **Файл->Экспорт**, открывается окно экспорта данных.



Для экспорта необходимо выбрать подстанции и линии, и нажать на кнопку **Экспорт**.



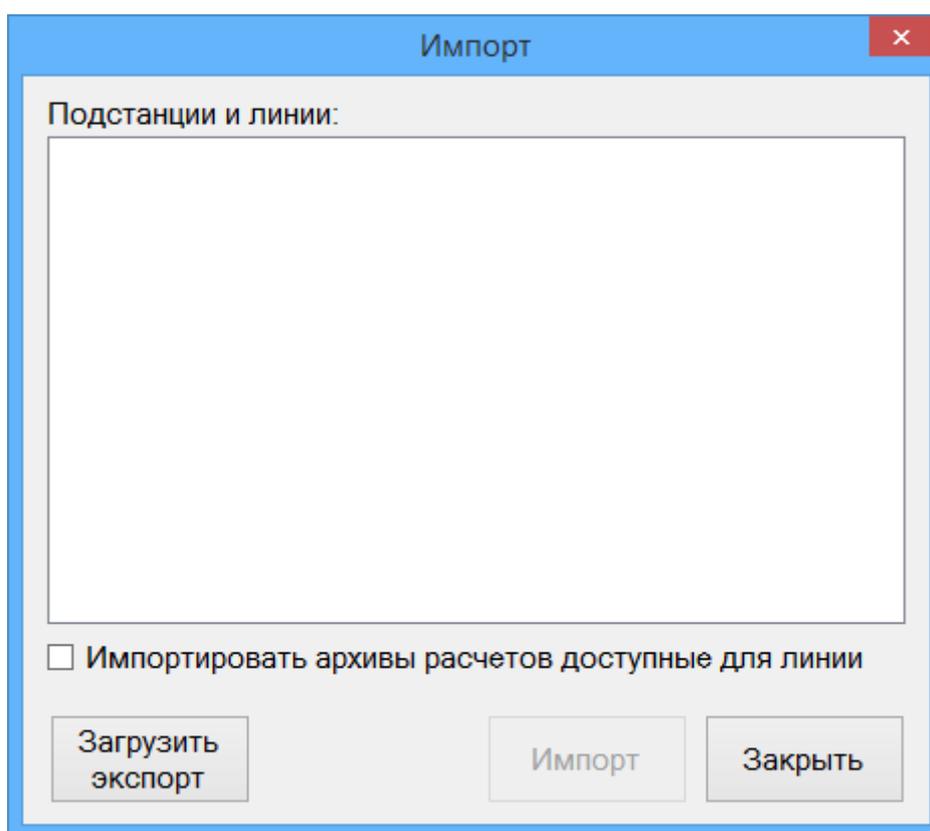
После нажатия кнопки **Экспорт** будет предложено сохранить файл экспорта в любое удобное для вас место.



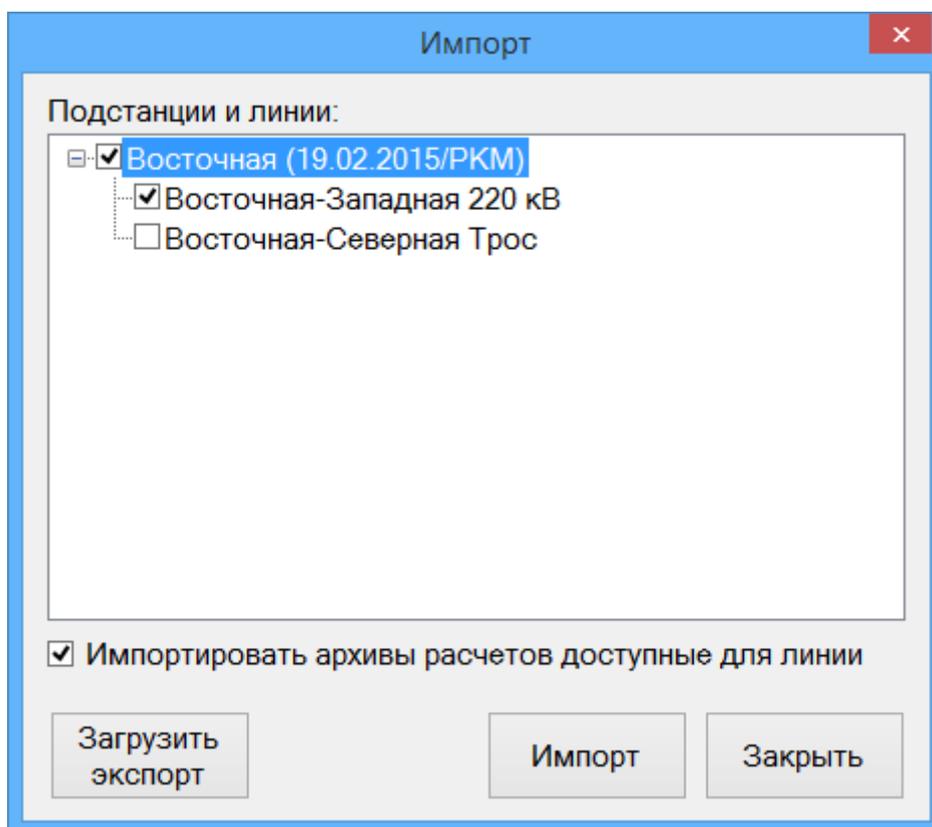
При необходимости передачи архива расчетов, прикрепленных к линиям, необходимо перед экспортированием выбрать пункт **Экспортировать архивы расчетов доступные для линии**.

3.1.2. Импорт из архива расчетов

Для переноса данных между программами «Гололед 3» предусмотрена функция импортирования. Выбором пункта меню **Импорт->Импорт из архива расчетов**, открывается окно импорта данных.



Для импортирования данных необходимо нажать на кнопку **Загрузить экспорт** и выбрать файл экспорта. Далее необходимо выбрать подстанции и линии которые необходимо перенести в текущую базу данных и нажать кнопку **Импорт**.



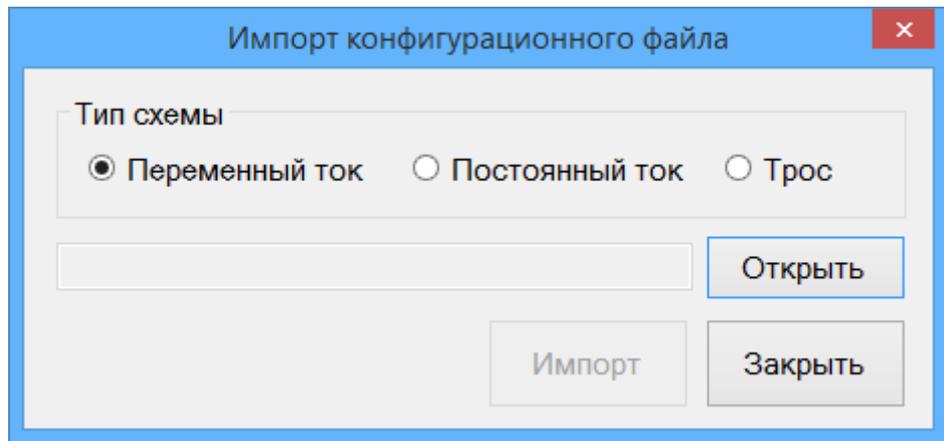
При необходимости импортирования архива расчетов, прикрепленных к линиям, необходимо выбрать пункт **Импортировать архивы расчетов доступные для линии**.

После импортирования выбранные линии станут доступны в окне **Подстанции и линии**.

3.1.3. Импорт из архива старого формата

Для переноса в новую программу информации из разработанного ранее комплекса программ «Гололед» предусмотрена возможность импортирования данных из архивных конфигурационных файлов программ «Гололед», «Гололед 110», «Гололед Трос».

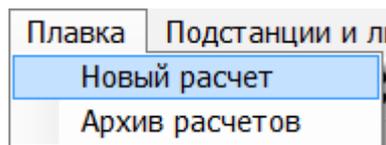
Выбором пункта меню **Импорт->Из архива старого формата**, открывается окно импорта данных.



Действия по импортированию данных подробно описаны в пятом разделе: **Импортирование данных из архивов старого формата.**

3.2. Меню Плавка

Меню плавка содержит пункты: **Новый расчет, Архив расчетов.**



3.2.1. Новый расчет

При нажатии на пункт **Новый расчет**, все поля главного окна очищаются и становятся активными для заполнения.

3.2.2. Архив расчетов

Окно **Архив расчетов** содержит информацию о ранее проведенных расчетах.

Дата расчета	Линия	Схема	Комментарий	Открыть результат расчета .xls	Повторить расчет
<input checked="" type="checkbox"/> 17.08.2014 16:51:59	Восточная-Северная Трос	Трос-трос постоянный ток	Расчет по заданному току плавки	Открыть	Повторить расчет
<input type="checkbox"/> 16.08.2014 15:26:33	Восточная-Северная 110 кВ	3-х фазное КЗ		Открыть	Повторить расчет

Таблицу можно отсортировать по столбцам: **Дата расчета**, **Линия**, **Схема**.

Есть возможность повторного расчета задачи. При нажатии на кнопку **Повторить расчет** данные о задаче загружаются в главное окно, далее оператор проверяет правильность введенных данных и/или вводит иные значения и производит повторный расчет.

При нажатии на кнопку **Открыть**, в программе Excel открывается сформированный ранее результат расчета.

При нажатии левой кнопкой мыши по ячейке комментария откроется окно для его редактирования.

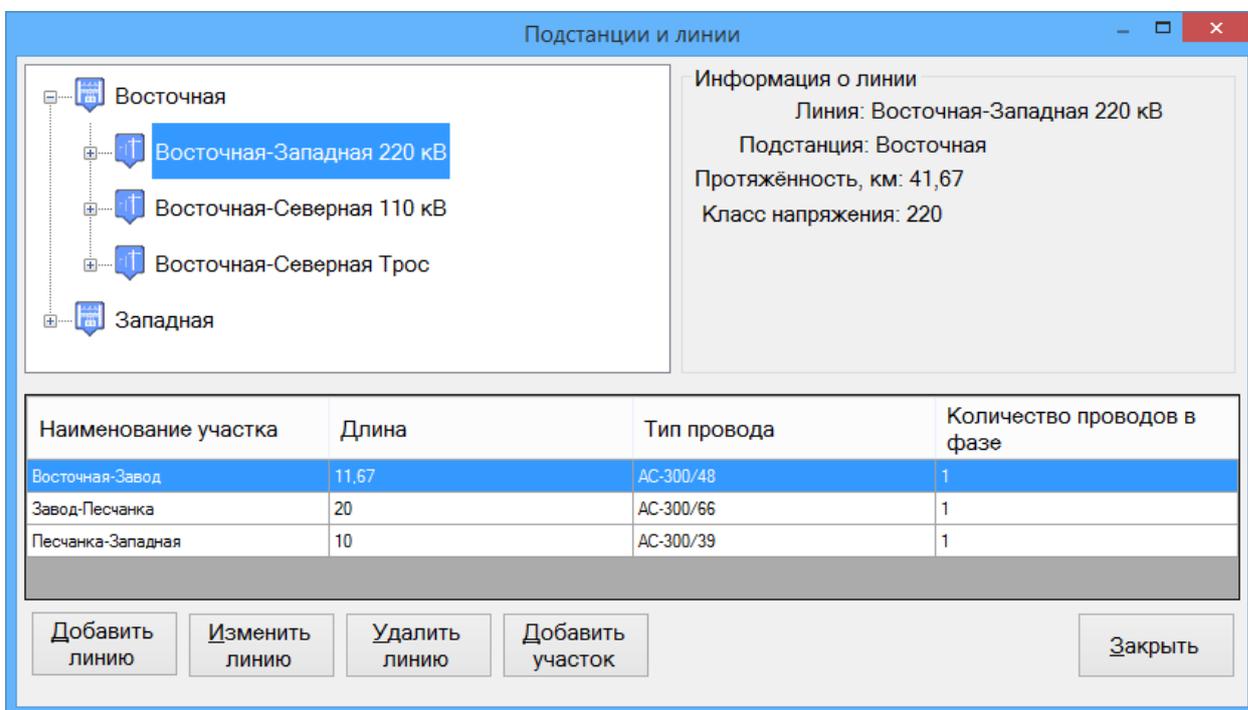
Редактировать комментарий

Расчет по заданному току плавки

Для фиксации изменений нажмите на кнопку **Сохранить**, для выхода без сохранения нажмите на кнопку **Отменить**.

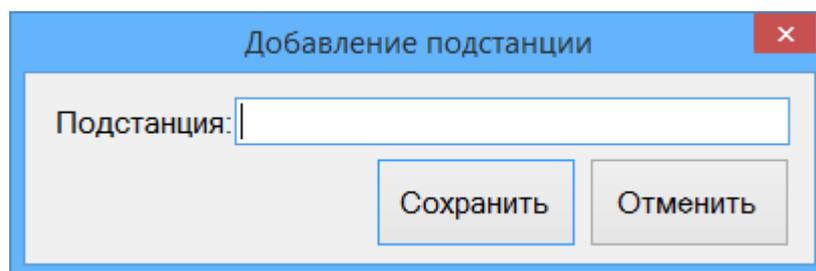
3.3. Меню Подстанции и линии

Окно **Подстанции и линии** содержит описание всех подстанций, воздушных линий и участков линий, представленных в базе данных.



При выборе уровня Подстанции/Линии/Участки, кнопки **Добавить**, **Изменить**, **Удалить** меняют свое наименование и функции в соответствии с уровнем.

При **добавлении подстанции** вызывается окно:



При **добавлении линии** вызывается окно:

Добавление линии

Линия:

Подстанция: Восточная

Класс напряжения: 10

Сохранить Отменить

При добавлении участка вызывается окно:

Добавление участка

Участок: Южный

Протяжённость, км: 12

Кол-во проводов в фазе: 1

Тип провода: AC-185/43

Сохранить Отменить

Если выбран участок ВЛ, то внизу окна открывается дополнительная информация о параметрах провода этого участка.

Подстанции и линии

Восточная

- Восточная-Западная 220 кВ
 - Восточная-Завод
 - Завод-Песчанка
 - Песчанка-Западная

Информация об участке

Участок: Восточная-Завод

Протяжённость, км: 11,67

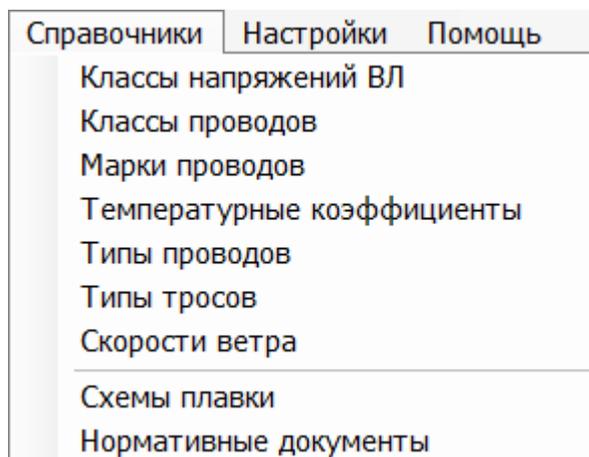
Кол-во проводов в фазе: 1

Тип провода	Марка провода	Сечение алюминия (меди), мм ²	Сечение стали, мм ²	Масса алюминия, кг/км	Масса стали, кг/км	Диаметр провода, см	Активное сопротивление провода при 20°C,	Температурный коэффициент
AC-300/48	AC	300	48	812	374	2,41	0,099	0,00403

Добавить участок Изменить участок Удалить участок Добавить участок Закреть

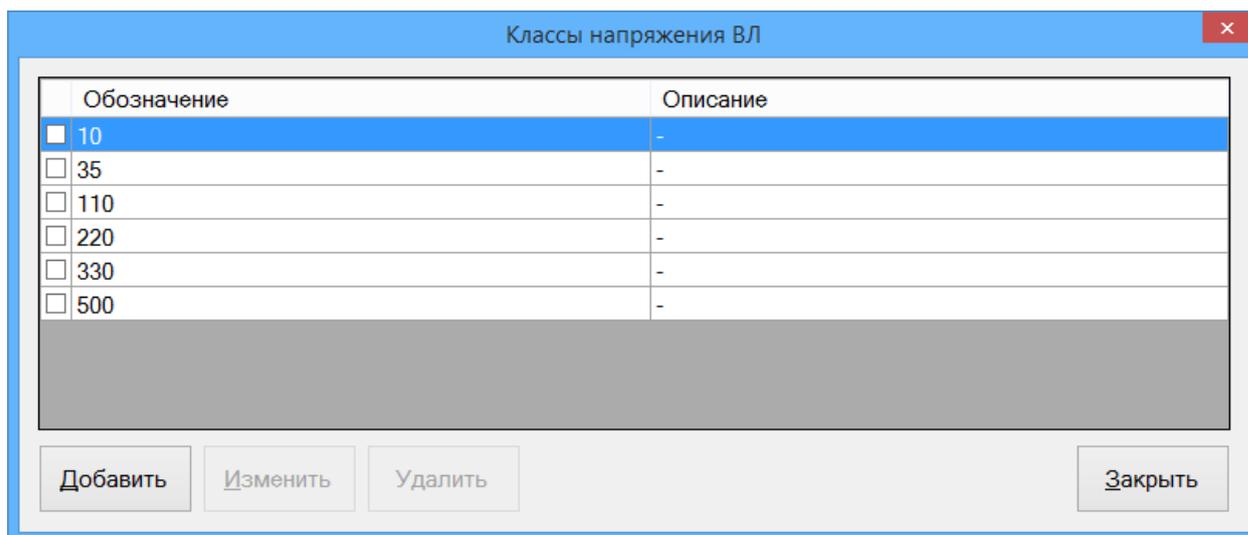
3.4. Меню Справочники

Меню **Справочники** содержит пункты: **Классы напряжений ВЛ**, **Классы проводов**, **Марки проводов**, **Температурные коэффициенты**, **Типы проводов**, **Типы тросов**, **Скорости ветра**, **Схемы плавки**, **Нормативные документы**.



3.4.1. Классы напряжения ВЛ

Окно **Классы напряжения ВЛ** содержит описание всех классов напряжения ВЛ, представленных в базе данных.



Для добавления нового класса напряжения нажмите на кнопку **Добавить**.

Изменить класс напряжения ВЛ

Обозначение: 110

Описание: -

Сохранить Отменить

Заполните предлагаемые поля и нажмите **Сохранить** для сохранения записи в базе данных или кнопку **Отмена** для закрытия окна без сохранения.

Для изменения класса напряжения ВЛ дважды нажмите по необходимой строке, либо выделите нужный класс напряжения и нажмите на кнопку **Изменить**.

Для удаления одной или группы строк класса напряжения, выберите их, поставив галочки в нужных строках и нажмите на кнопку **Удалить**.

3.4.2. Классы проводов

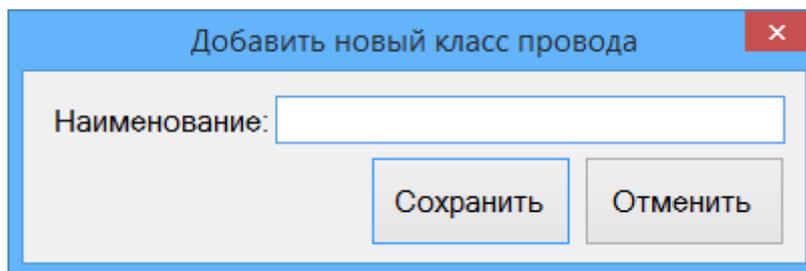
Окно **Классы проводов** содержит описание всех классов проводов, представленных в базе данных.

Классы проводов

	Наименование
<input checked="" type="checkbox"/>	Трос
<input type="checkbox"/>	Фазные провод стальной
<input type="checkbox"/>	Фазный провод алюминиевый
<input type="checkbox"/>	Фазный провод медный
<input type="checkbox"/>	Фазный провод сталеалюминиевый

Добавить Изменить Удалить Закрыть

Для добавления нового класса провода нажмите на кнопку **Добавить**.
Откроется следующее окно.



Добавить новый класс провода

Наименование:

Сохранить Отменить

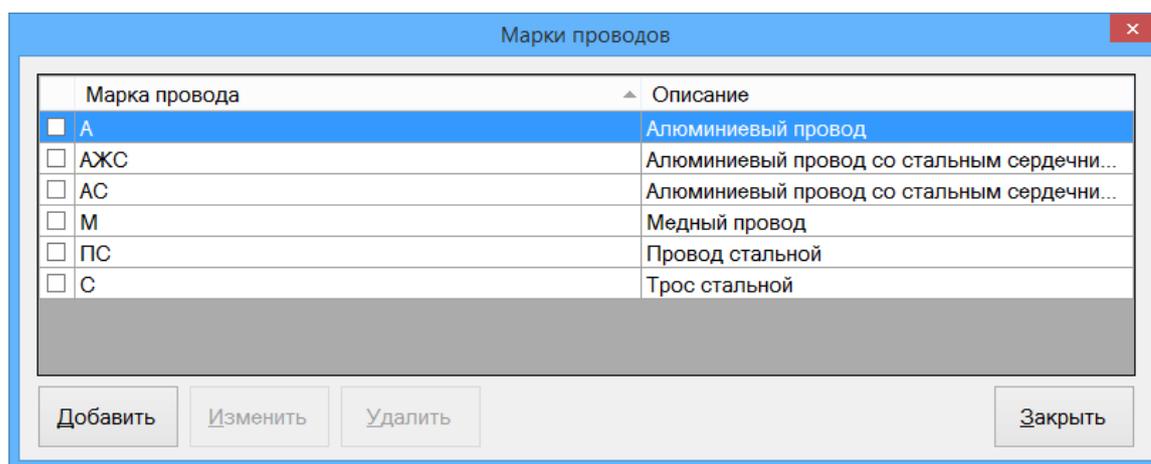
Заполните поле **Наименование** и нажмите **Сохранить** для сохранения записи в базе данных или кнопку **Отмена** для закрытия окна без сохранения.

Для изменения класса провода, дважды нажмите по необходимой строке, либо выделите строку и нажмите на кнопку **Изменить**.

Для удаления одной или группы строк классов провода, выберите их, поставив галочки в нужных строках, и нажмите на кнопку **Удалить**.

3.4.3. Марки проводов

Окно **Марки проводов** содержит описание всех марок проводов, представленных в базе данных.



Марки проводов

Марка провода	Описание
<input checked="" type="checkbox"/> А	Алюминиевый провод
<input type="checkbox"/> АЖС	Алюминиевый провод со стальным сердечни...
<input type="checkbox"/> АС	Алюминиевый провод со стальным сердечни...
<input type="checkbox"/> М	Медный провод
<input type="checkbox"/> ПС	Провод стальной
<input type="checkbox"/> С	Трос стальной

Добавить Изменить Удалить Закрыть

Для добавления новой марки провода нажмите на кнопку **Добавить**.
Откроется следующее окно.

Добавить новую марку провода

Класс провода: Фазный провод алюминиевый

Марка провода:

Описание:

Сохранить Отменить

Выберите **Класс провода** для которого создается новая марка, введите марку провода и описание марки провода в соответствующие поля и нажмите **Сохранить** для сохранения записи в базе данных или кнопку **Отмена** для закрытия окна без сохранения.

Для изменения марки провода, дважды нажмите по необходимой строке, либо выделите нужную марку и нажмите на кнопку **Изменить**.

Для удаления одной или группы строк марок провода, выберите их, поставив галочки в нужных строках, и нажмите на кнопку **Удалить**.

3.4.4. Температурные коэффициенты сопротивления

Окно **Температурные коэффициенты сопротивления** содержит описание значений температурного коэффициента (β), представленных в базе данных.

Температурные коэффициенты

	Значение
<input checked="" type="checkbox"/>	0,006
<input type="checkbox"/>	0,00403
<input type="checkbox"/>	0,00396
<input type="checkbox"/>	0,0036

Добавить Изменить Удалить Закрыть

Для добавления нового коэффициента нажмите на кнопку **Добавить**.
Откроется следующее окно.

The dialog box is titled "Добавить новый коэффициент" and contains the following elements:

- A text input field labeled "Значение:".
- A label "Соответствует следующим классам проводов:".
- A table with the following rows:

	Наименование
<input checked="" type="checkbox"/>	Трос
<input type="checkbox"/>	Фазные провод стальной
<input type="checkbox"/>	Фазный провод алюминиевый
<input type="checkbox"/>	Фазный провод медный
<input type="checkbox"/>	Фазный провод сталеалюминиевый
- Two buttons: "Сохранить" and "Закреть".

Заполните поле **Значение** и выберите классы проводов, которым соответствует данный коэффициент, нажмите **Сохранить** для сохранения записи в базе данных или кнопку **Отмена** для закрытия окна без сохранения.

Для изменения коэффициента, дважды нажмите по необходимой строке, либо выделите нужную строку и нажмите на кнопку **Изменить**.

Для удаления одной или группы строк марок провода, выберите их, поставив галочки в нужных строках, и нажмите на кнопку **Удалить**.

3.4.5. Типы проводов

Окно **Типы проводов** содержит описание всех типов проводов, представленных в базе данных.

Тип провода	Марка провода	Сечение алюминия (меди), мм ²	Сечение стали, мм ²	Диаметр провода, см	Диаметр стали, см	Масса алюминия (меди), кг/км	Масса стали, кг/км	Активное сопротивление провода при 20 °С, Ом/км	Температурный коэффициент, 1/°С
<input checked="" type="checkbox"/> A-120	A	120,00	0,00	1,40	0	321,0	0,0	0,250	0,00403
<input type="checkbox"/> A-150	A	150,00	0,00	1,58	0	406,0	0,0	0,198	0,00403
<input type="checkbox"/> A-185	A	185,00	0,00	1,75	0	502,0	0,0	0,161	0,00403
<input type="checkbox"/> A-240	A	240,00	0,00	2,00	0	655,0	0,0	0,123	0,00403
<input type="checkbox"/> A-300	A	300,00	0,00	2,21	0	794,0	0,0	0,102	0,00403
<input type="checkbox"/> A-35	A	35,00	0,00	0,75	0	94,0	0,0	0,850	0,00403
<input type="checkbox"/> A-350	A	350,00	0,00	2,42	0	952,0	0,0	0,085	0,00403
<input type="checkbox"/> A-400	A	400,00	0,00	2,55	0	1072,0	0,0	0,076	0,00403
<input type="checkbox"/> A-50	A	50,00	0,00	0,90	0	135,0	0,0	0,588	0,00403
<input type="checkbox"/> A-70	A	70,00	0,00	1,07	0	189,0	0,0	0,420	0,00403
<input type="checkbox"/> A-95	A	95,00	0,00	1,23	0	95,0	0,0	0,315	0,00403
<input type="checkbox"/> АЖС-70/39	АЖС	70,00	39,00	1,33	0,8	182,0	302,0	0,509	0,00360
<input type="checkbox"/> АС-1000/56	АС	1000,00	56,00	4,24	0,96	2769,0	441,0	0,290	0,00403
<input type="checkbox"/> АС-120/19	АС	120,00	19,00	1,52	0,56	324,0	147,0	0,249	0,00403
<input type="checkbox"/> АС-120/27	АС	120,00	27,00	1,54	0,66	320,0	208,0	0,253	0,00403
<input type="checkbox"/> АС-150/19	АС	150,00	19,00	1,68	0,56	407,0	147,0	0,199	0,00403
<input type="checkbox"/> АС-150/24	АС	150,00	24,00	1,89	0,63	406,0	190,0	0,157	0,00403
<input type="checkbox"/> АС-150/34	АС	150,00	34,00	1,75	0,75	406,0	269,0	0,201	0,00403
<input type="checkbox"/> АС-185/128	АС	185,00	128,00	2,31	1,47	517,0	1008,0	0,158	0,00403

Добавить Изменить Удалить Закреть

Для добавления нового типа провода нажмите на кнопку **Добавить**.
Откроется окно для добавления новой записи в базу данных.

Изменить выбранный тип провода ✕

Класс провода:	Фазный провод алюм ▾
Марка провода:	A ▾
Сечение алюминия (меди), мм ² :	240
Сечение стали, мм ² :	0
Диаметр провода, см:	2
Диаметр стали, см:	0
Масса алюминия (меди), кг/км:	655
Масса стали, кг/км:	0
Активное сопротивление 20 °С, Ом/км:	0,123
Температурный коэффициент, 1/°С:	0,00403 ▾

Сохранить
Отмена

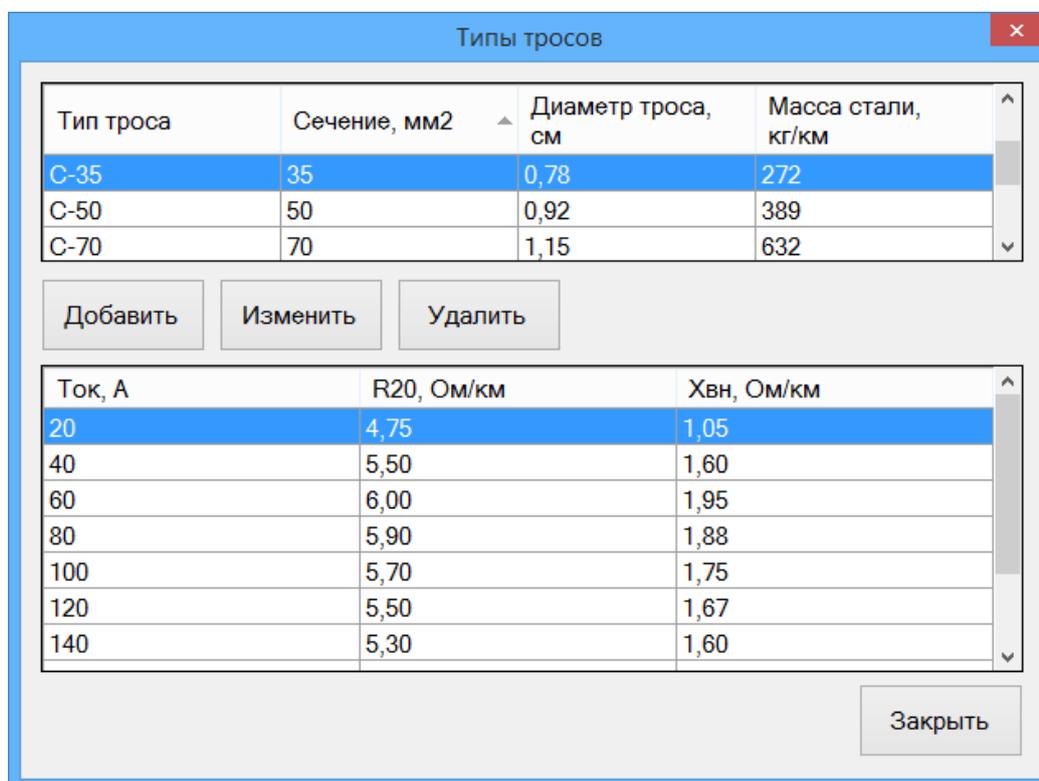
Заполните предлагаемые поля и нажмите **Сохранить** для сохранения записи в базе данных или кнопку **Отмена** для закрытия окна без сохранения.

Для изменения типа провода, дважды нажмите по необходимой строке, либо выделите нужный тип провода и нажмите на кнопку **Изменить**, исправьте необходимые поля и нажмите на кнопку **Сохранить** для сохранения записи в базе данных или кнопку **Отмена** для закрытия окна без сохранения.

Для удаления одной или группы строк типов провода, выберите их, поставив галочки в нужных строках, и нажмите на кнопку **Удалить**.

3.4.6. Типы тросов

Окно **Типы тросов** содержит описание всех типов тросов, представленных в базе данных.



The screenshot shows a window titled "Типы тросов" (Types of cables) with a close button (X) in the top right corner. The window contains two tables and three buttons.

The first table lists cable types with the following columns: "Тип троса" (Cable type), "Сечение, мм2" (Cross-section, mm²), "Диаметр троса, см" (Cable diameter, cm), and "Масса стали, кг/км" (Steel mass, kg/km). The data is as follows:

Тип троса	Сечение, мм2	Диаметр троса, см	Масса стали, кг/км
C-35	35	0,78	272
C-50	50	0,92	389
C-70	70	1,15	632

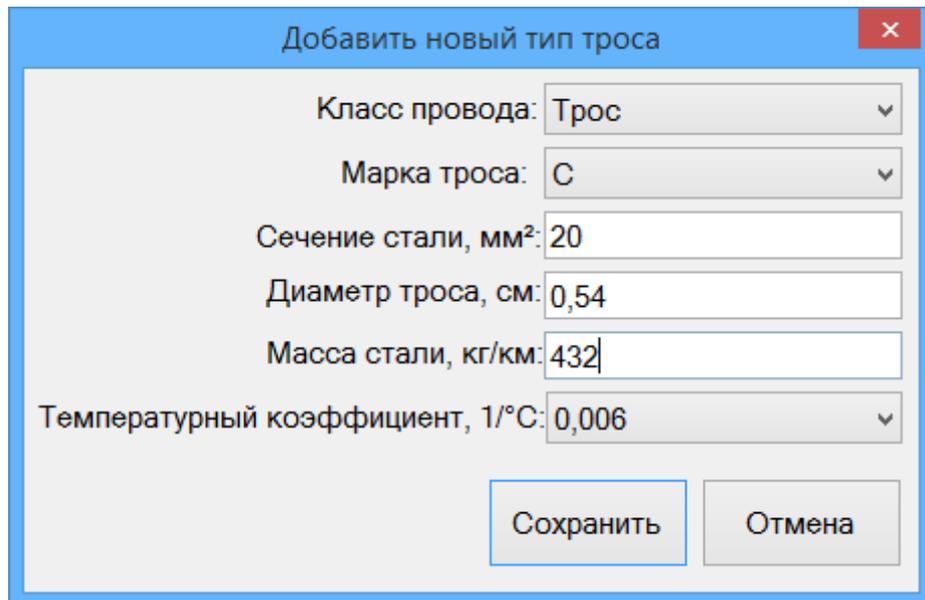
Below the first table are three buttons: "Добавить" (Add), "Изменить" (Change), and "Удалить" (Delete).

The second table lists cable properties with the following columns: "Ток, А" (Current, A), "R20, Ом/км" (R20, Ohm/km), and "Хвн, Ом/км" (Xvн, Ohm/km). The data is as follows:

Ток, А	R20, Ом/км	Хвн, Ом/км
20	4,75	1,05
40	5,50	1,60
60	6,00	1,95
80	5,90	1,88
100	5,70	1,75
120	5,50	1,67
140	5,30	1,60

At the bottom right of the window is a "Закрыть" (Close) button.

Для добавления нового типа троса нажмите на кнопку **Добавить**. Откроется окно для добавления новой записи в базу данных.



Добавить новый тип троса

Класс провода: Трос

Марка троса: С

Сечение стали, мм²: 20

Диаметр троса, см: 0,54

Масса стали, кг/км: 432

Температурный коэффициент, 1/°C: 0,006

Сохранить Отмена

Заполните предлагаемые поля и нажмите **Сохранить** для сохранения записи в базе данных или кнопку **Отмена** для закрытия окна без сохранения.

Для изменения типа троса выделите нужный тип троса и нажмите на кнопку **Изменить**, исправьте необходимые поля и нажмите на кнопку **Сохранить** для сохранения записи в базе данных или кнопку **Отмена** для закрытия окна без сохранения.

Для удаления типа троса выделите нужный тип троса и нажмите на кнопку **Удалить**.

3.4.7. Скорости ветра

Окно **Скорости ветра** содержит описание всех скоростей ветра, представленных в базе данных.

	Балл	Наименование	Скорость от, м/с	Скорость до, м/с	Средняя скорость, м/с
<input checked="" type="checkbox"/>	0	Штиль	0	0,2	0
<input type="checkbox"/>	1	Тихий ветер	0,3	1,5	1
<input type="checkbox"/>	2	Легкий ветер	1,6	3,3	3
<input type="checkbox"/>	3	Слабый ветер	3,4	5,4	5
<input type="checkbox"/>	4	Умеренный в...	5,5	7,9	7
<input type="checkbox"/>	5	Свежий ветер	8	10	9
<input type="checkbox"/>	6	Сильный ветер	10,1	13,1	12
<input type="checkbox"/>	7	Крепкий ветер	13,2	17,1	15
<input type="checkbox"/>	8	Шторм	17,2	20,7	19
<input type="checkbox"/>	9	Сильный Шт...	20,8	24,4	23
<input type="checkbox"/>	10	Буря	24,5	28,5	27

Добавить Изменить Удалить Закреть

Для добавления новой скорости ветра нажмите на кнопку **Добавить**.
Откроется окно для добавления новой записи в базу данных.

Наименование:	<input type="text"/>
Балл:	<input type="text"/>
Скорость от (м/с):	<input type="text" value="0"/>
Скорость до (м/с):	<input type="text" value="0"/>
Средняя скорость (м/с):	<input type="text" value="5"/>
<input type="button" value="Сохранить"/> <input type="button" value="Отменить"/>	

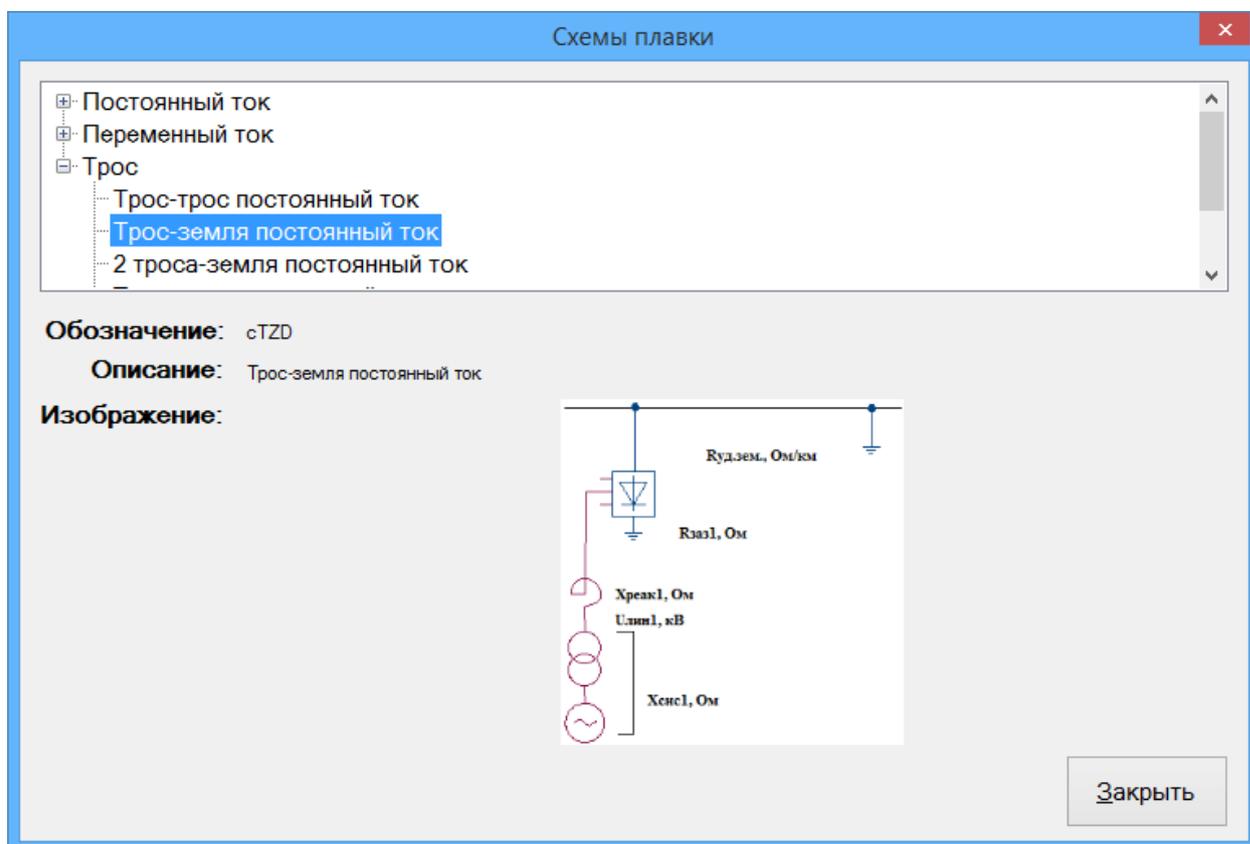
Заполните все поля для ввода и нажмите **Сохранить** для сохранения записи в базе данных или кнопку **Отмена** для закрытия окна без сохранения.

Для изменения скорости ветра, дважды нажмите по необходимой строке, либо выделите необходимую строку и нажмите на кнопку **Изменить**, исправьте поля и нажмите на кнопку **Сохранить** для сохранения записи в базе данных или кнопку **Отмена** для закрытия окна без сохранения.

Для удаления одной или группы скоростей ветра, выберите их, поставив галочки в нужных строках и нажмите на кнопку **Удалить**.

3.4.8. Схемы плавки

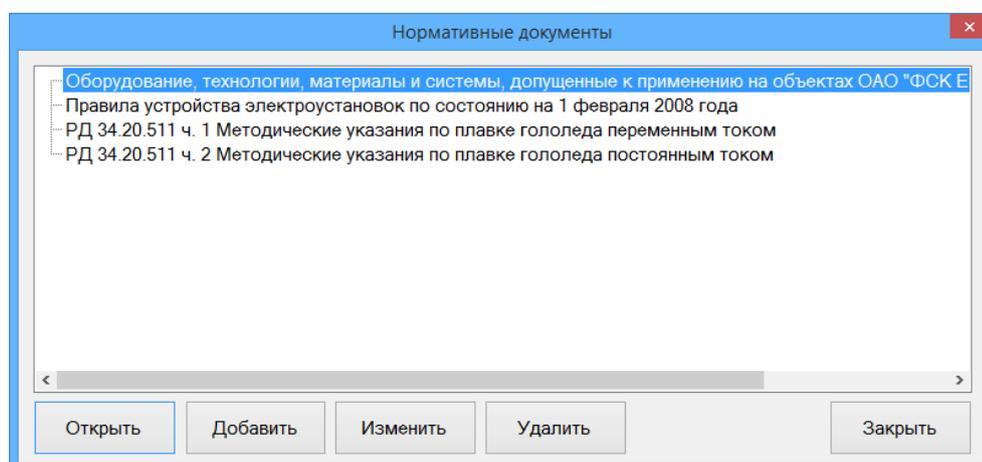
Окно **Схемы плавки** содержит описание всех схем плавки, представленных в базе данных.



Редактирование этого справочника пользователям не разрешено.

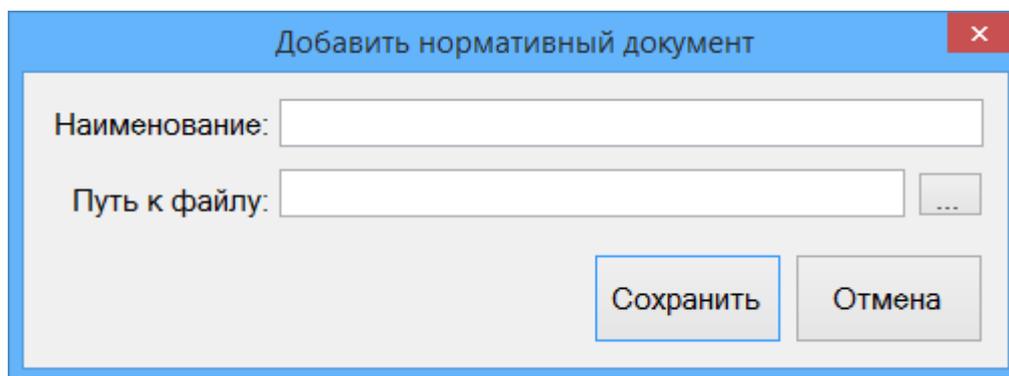
3.4.9. Нормативные документы

Окно **Нормативные документы** содержит нормативные документы представленных в базе данных.



Для просмотра необходимого документа, выберите его в списке и нажмите на кнопку **Открыть**, файл откроется внешней программой закрепленной Windows для открытия данного типа файла.

Для добавления нового документа нажмите на кнопку **Добавить**. Откроется окно для добавления новой записи в базу данных.



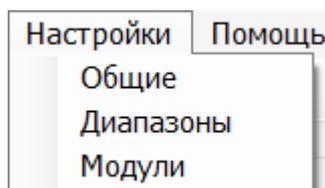
Заполните все поля для ввода и нажмите **Сохранить** для сохранения записи в базе данных или кнопку **Отмена** для закрытия окна без сохранения.

Для изменения нормативного документа, выделите необходимую строку и нажмите на кнопку **Изменить**, исправьте поля и нажмите на кнопку **Сохранить** для сохранения записи в базе данных или кнопку **Отмена** для закрытия окна без сохранения.

Для удаления нормативного документа, выберите его и нажмите на кнопку **Удалить**.

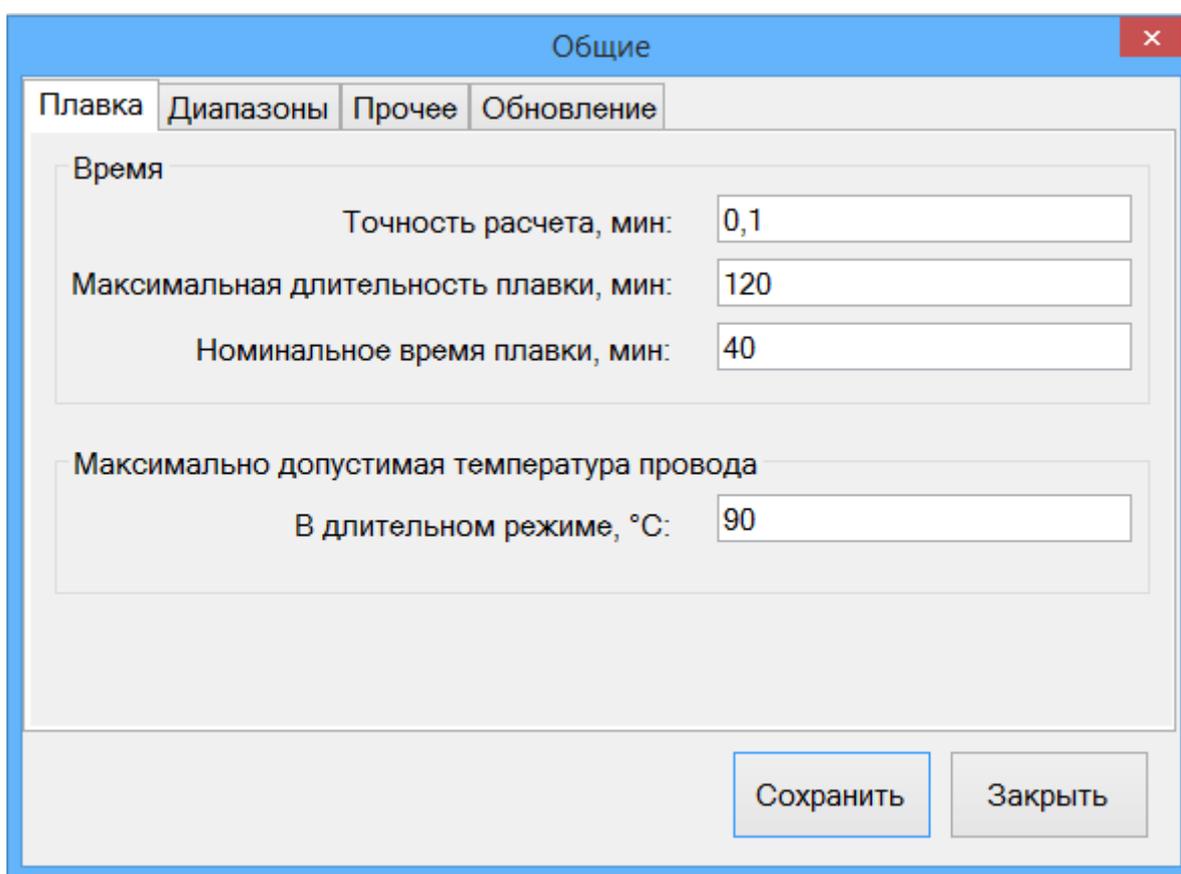
3.5. Меню Настройки

Меню **Настройки** содержит пункты: **Общие, Диапазоны, Модули.**



3.5.1. Общие

Окно **Общие** содержит вкладки: **Плавка, Диапазоны, Прочее и Обновление**, а также кнопки **Сохранить** и **Заккрыть**.



После редактирования необходимых параметров нажмите на кнопку **Сохранить** для применения изменений.

3.5.1.1. Плавка

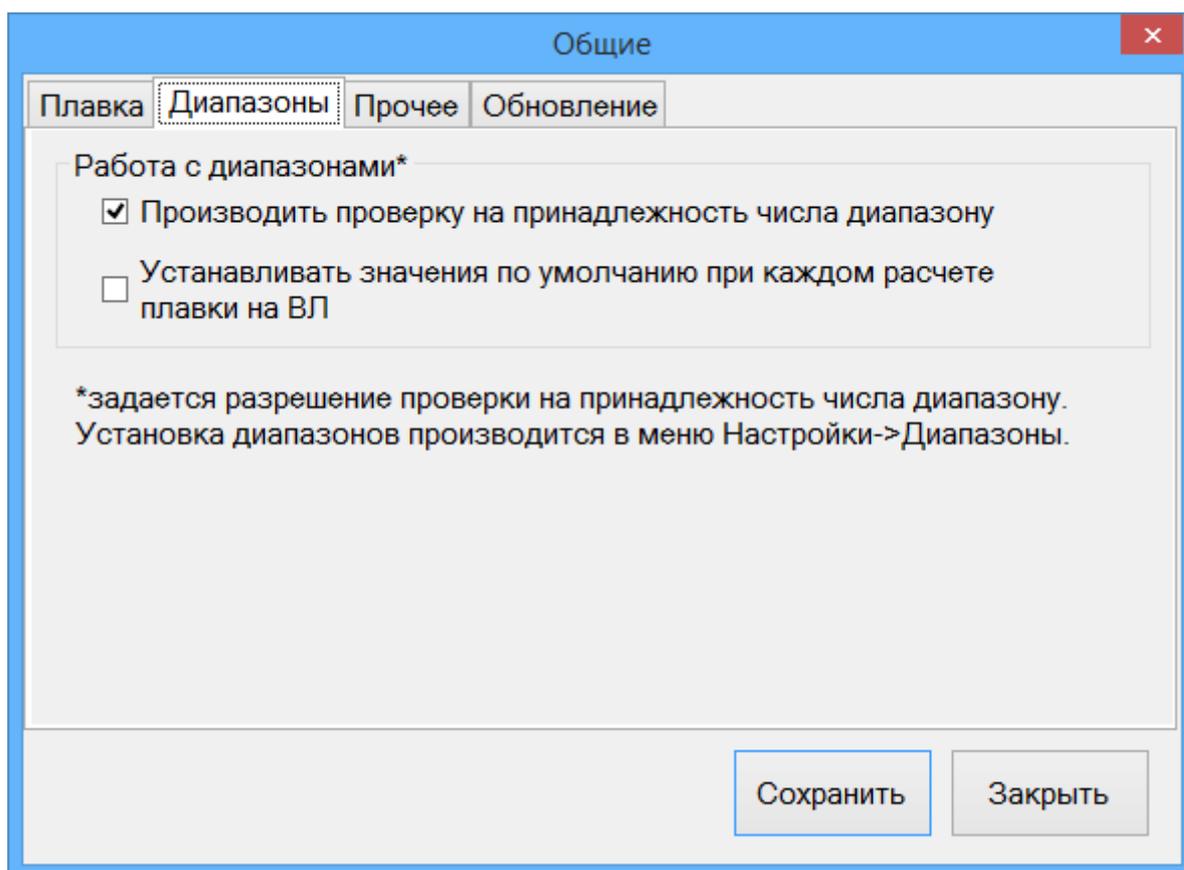
На вкладке **Плавка** устанавливаются следующие параметры:

- Точность, шаг расчета, мин.

- Максимальная длительность плавки, мин.
- Номинальное время плавки, мин.
- Максимально допустимая температура провода, °С.

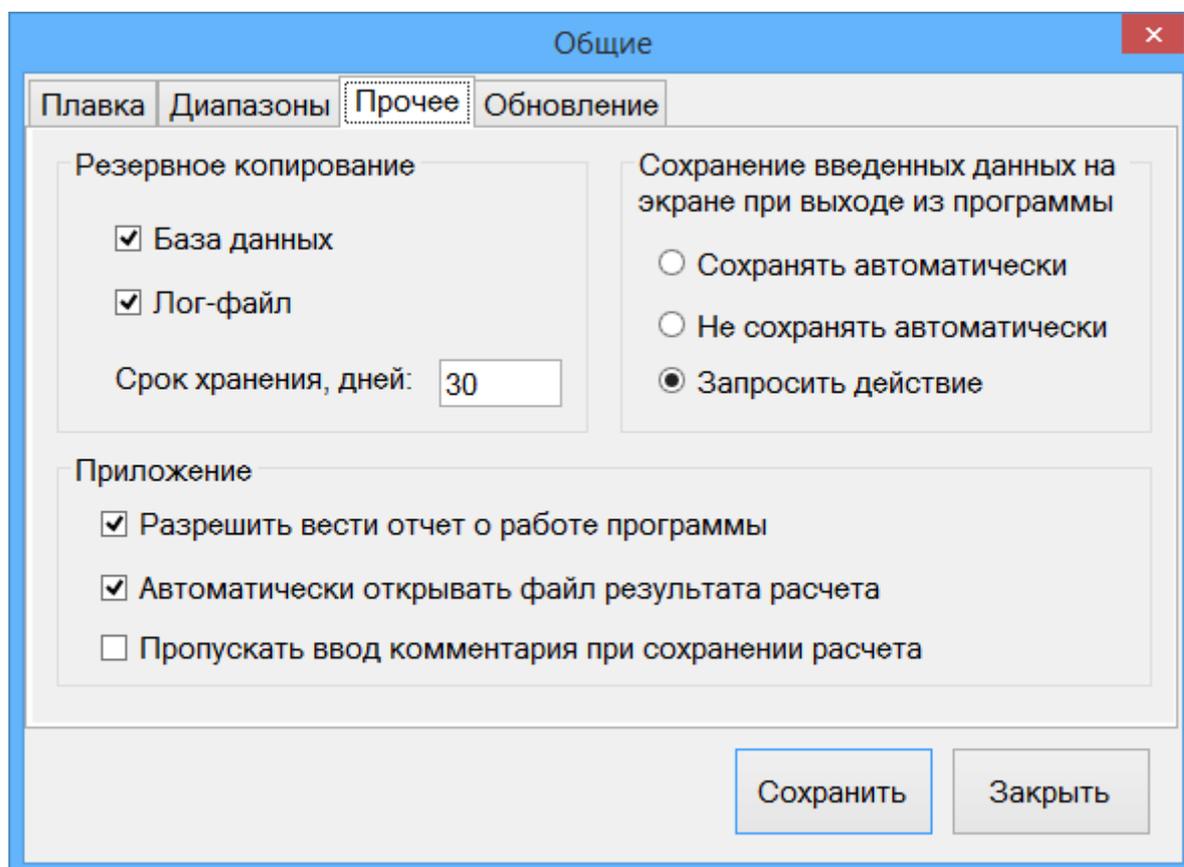
3.5.1.2. Диапазоны

На вкладке **Диапазоны** задается разрешение проверки на принадлежность вводимого числа диапазону. При активном флаге **Устанавливать значения по умолчанию при каждом расчете плавки на ВЛ** при каждом новом выборе ВЛ на вкладке **Новый расчет** значения метеопараметров устанавливаются по умолчанию, в не активном состоянии флага эти значения устанавливаются из последнего расчета, хранящегося в архиве расчетов для данной ВЛ.



3.5.1.3. Прочее

На вкладке **Прочее** находится настройка резервного копирования и общая настройка приложения. В резервном копировании устанавливается разрешение на резервное копирование базы данных и файла лога. Также устанавливается срок хранения резервных файлов.



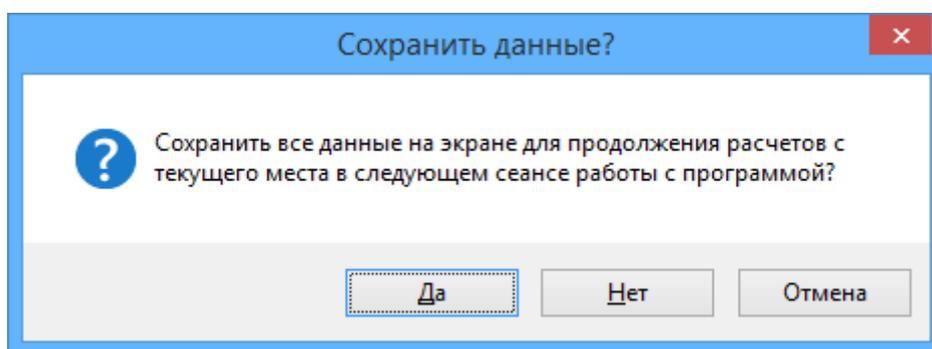
В группе «**Приложение**» устанавливается разрешение ведения отчета о работе программы.

Внимание! Рекомендуется оставлять активными параметр разрешения ведения отчета о работе программы, эта информация поможет выявить при необходимости причину некорректной работы программы.

Для автоматического открытие файла результата расчета необходимо сделать активным параметр **Автоматически открывать файл результата расчета**.

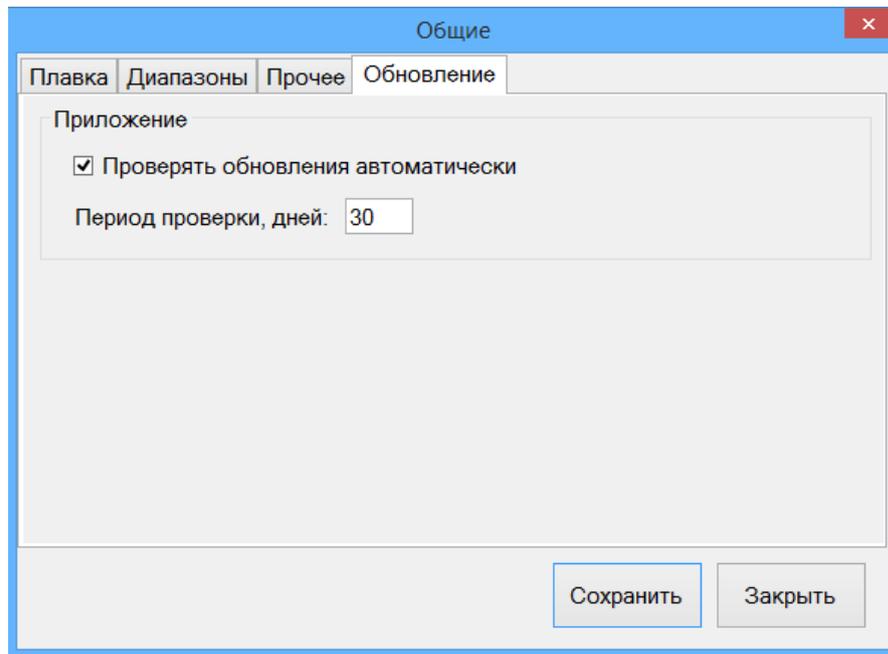
Если отсутствует необходимость создавать комментарии для расчета, отображающиеся в окне архива расчетов, установите флажок **Пропускать ввод комментария при сохранении расчета**.

Для автоматического сохранения введенных данных на экране при закрытии программы выберите пункт **Сохранять автоматически** из группы **Сохранение введенных данных на экране при выходе из программы**. При выборе пункте **Не сохранять автоматически**, данные на экране не будут сохраняться. При выборе пункта **Запросить действие**, при закрытии программы будет открываться окно в котором предлагается выбор действий которые можно совершить с данными находящимися на экране.

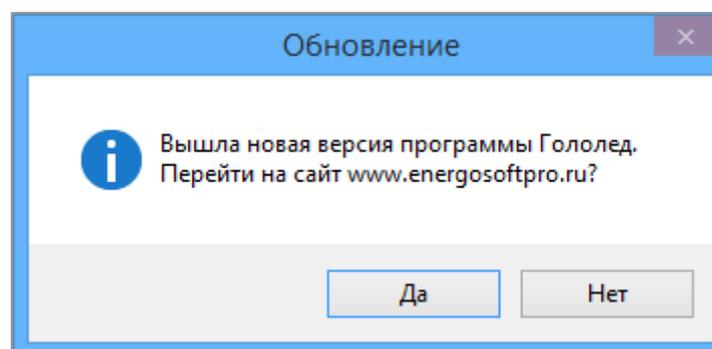


3.2.1.4. Обновление

На вкладке **Обновление** задается разрешение автоматической проверки обновлений программы, а также устанавливается период автоматической проверки обновлений.



При активном флажке **Проверить обновления автоматически** программа автоматически при запуске приложения будет проверять наличие новой версии программы через Интернет в случае активного Интернет соединения. В случае выхода новой версии программы вы получите соответствующее уведомление:



3.5.2. Диапазоны

В окне **Диапазоны** устанавливаются диапазоны параметров, которые проверяются при вводе значений в формах приложения.

Параметр	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение
Скорость ветра, м/с	5	0	32
Угол ветра, градус	45	0	180
Длина гололедного участ...	0	0	300
Толщина стенки гололеда,...	1,5	0	4,5
Удельный вес гололеда, г...	0,9	0,01	0,9
Температура, оС	-5	-25	5
Хсис1, Ом	0	0	2
Хсис2, Ом	0	0	2
Рсис1, Ом	0	0	2
Рсис2, Ом	0	0	2
Улин1, кВ	0	7	14
Улин2, кВ	0	7	14
Хреак1, кВ	0	0,1	1
Хреак2, кВ	0	0,1	1
Рзас1, Ом	0	0	15
Рзас2, Ом	0	0	15
Руд.зем., Ом/км	0	0	1

Изменить Отмена

Для вызова окна редактирования параметра два раза кликните по строке или нажмите на кнопку **Изменить**.

Редактирование диапазона

Параметр: Удельный вес гололеда, гр

Значение по умолчанию: 0,9

Минимальное значение: 0,01

Максимальное значение: 0,9

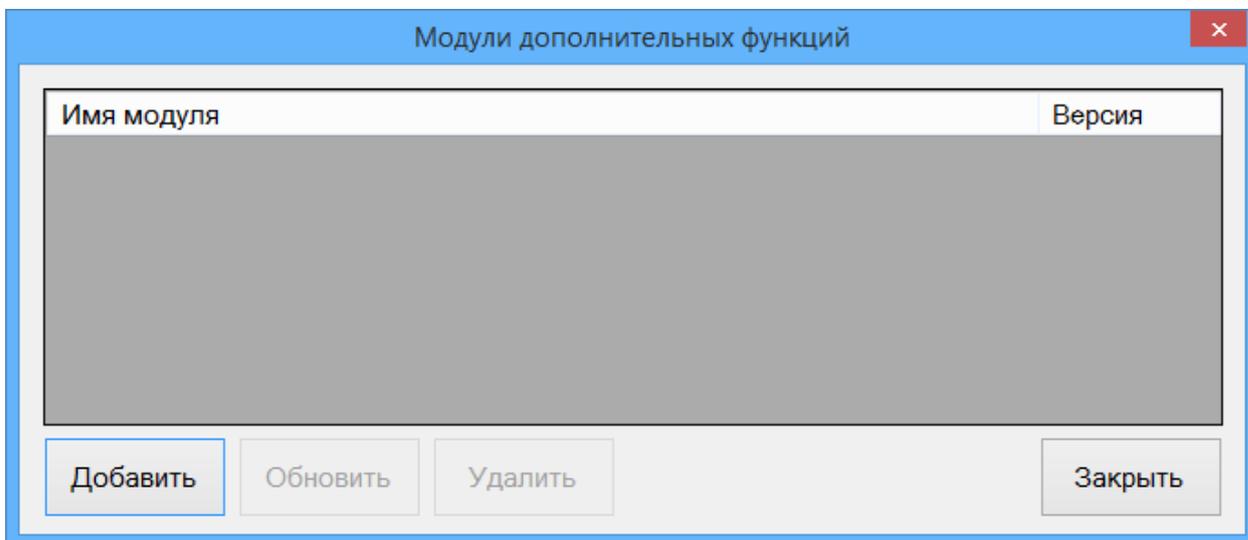
Сохранить Отменить

Заполните предлагаемые поля и нажмите **Сохранить** для сохранения записи в базе данных или кнопку **Отмена** для закрытия окна без сохранения.

Если вводимое число выходит за допустимый диапазон, то пользователь получает соответствующие уведомление.

3.5.3. Модули дополнительных функций

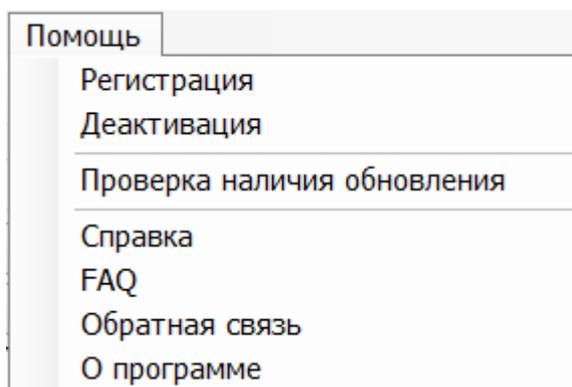
В окне **Модули дополнительных функций** устанавливаются дополнения к Программе, которые расширяют возможности программного обеспечения.



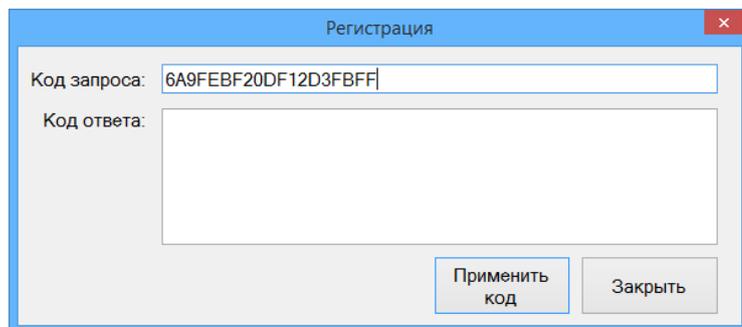
Инструкцию по добавлению и обновлению модулей смотри в руководстве системного администратора в главе 4.

3.6. Меню Помощь

Меню **Помощь** содержит пункты: **Регистрация**, **Деактивация**, **Проверка наличия обновления**, **Справка**, **FAQ**, **Обратная связь**, **О программе**.

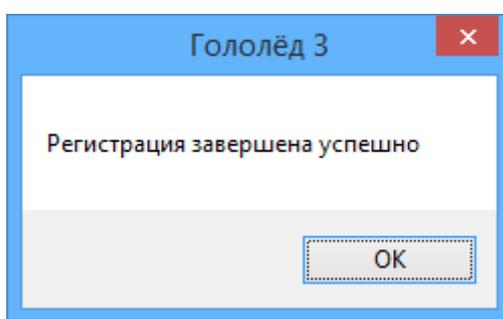


При выборе пункта меню **Регистрация** откроется окно регистрации программы.



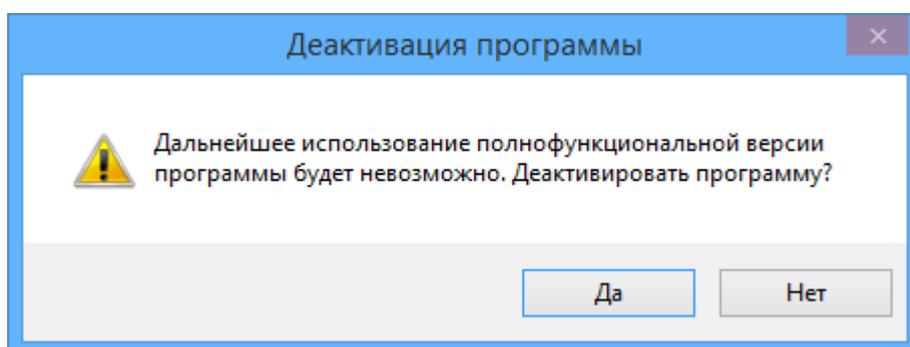
Код запроса необходимо скопировать и отослать по электронной почте energosoftware@mail.ru.

Полученный код ответа копируется в поле **Код ответа** после чего нажимается кнопка **Применить код**. Если код верный, то открывается окно:



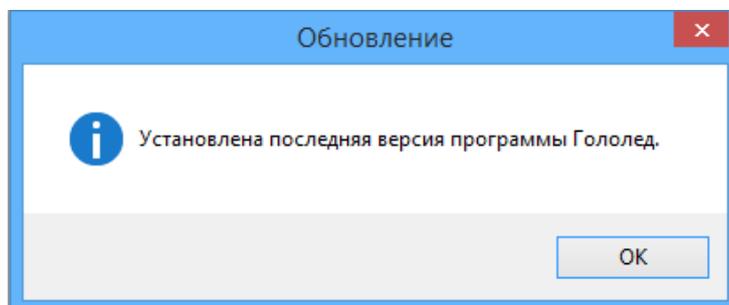
После закрытия окна регистрации станут активными заблокированные функции программы.

При выборе пункта меню **Деактивация** выполняется процедура аннулирования лицензии.

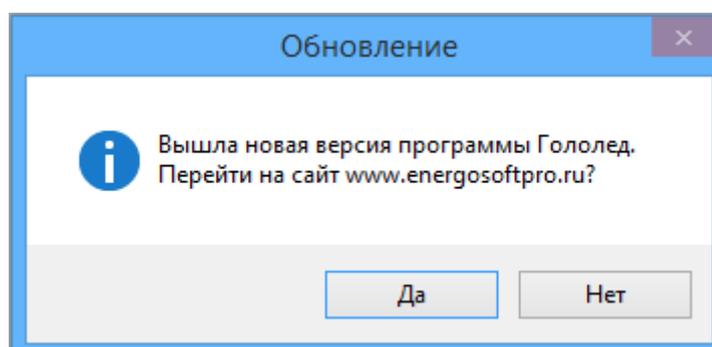


После соглашения с условиями деактивации программы, будет показано сообщение с уникальным ключом деактивации, который необходимо передать разработчикам для перемещения лицензии на другой компьютер.

При выборе пункта меню **Проверка наличия обновления** будет выполнен запрос о наличии новой версии программы на сервер ООО «ЭнергоСофтПроект» по сети Интернет. В случае отсутствия новой версии программы вы получите следующее сообщение:



В случае наличия новой версии программы вы получите сообщение:



При выборе пункта меню **Справка** откроется руководство пользователя.

При выборе пункта меню **FAQ (часто задаваемые вопросы)** откроется интернет браузер со страницей www.energsoftpro.ru/faq.cshtml на которой вы можете ознакомиться с часто задаваемыми вопросами пользователями.

При выборе пункта меню **Обратная связь**, откроется интернет браузер со страницей www.energsoftpro.ru/feedback.cshtml на которой можно задать интересующие вопросы, написать в службу технической поддержки и ознакомиться с часто задаваемыми вопросами.

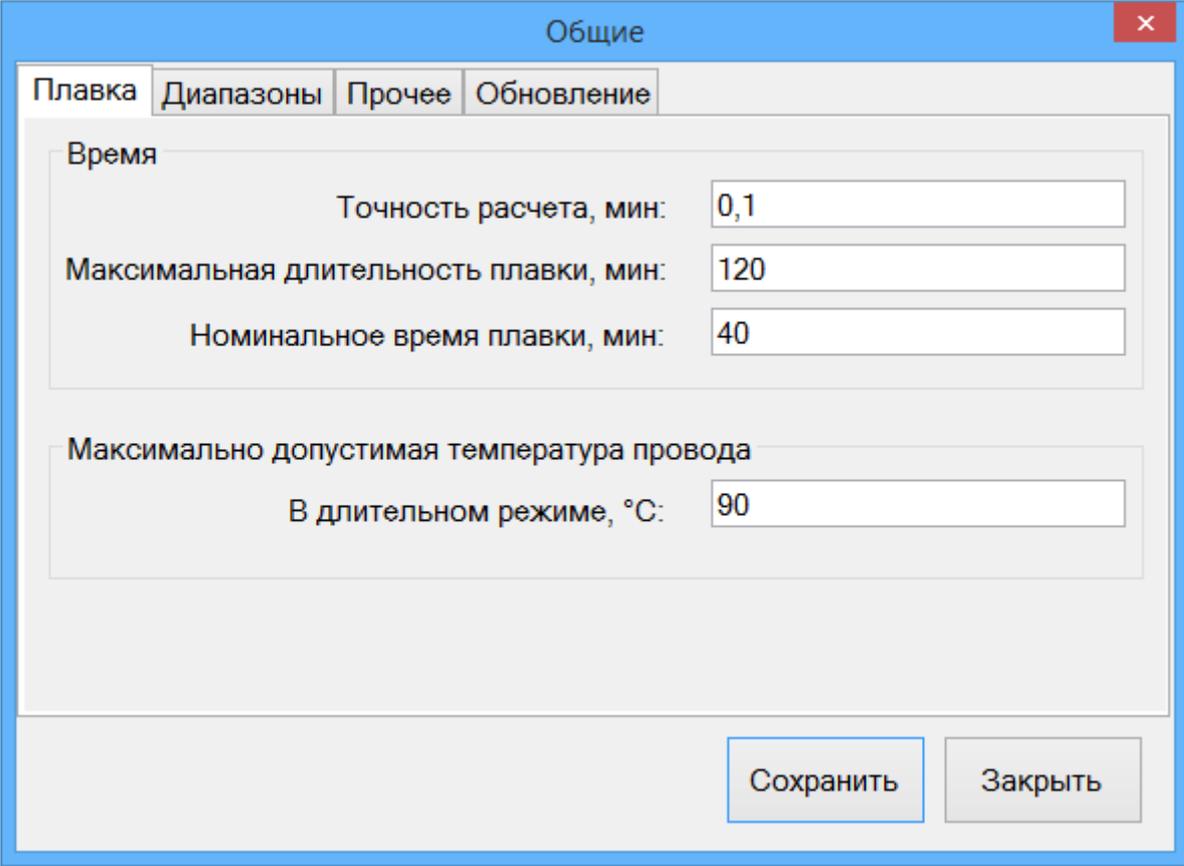
При выборе пункта меню **О программе**, откроется окно с информацией о программе и сведением об используемой лицензии.

4. Порядок работы с Программой

4.1. Основной расчет

Программа поставляется с достаточно полной базой для того чтобы можно было приступить к практическому расчету. Заранее заполнены справочники **Классы напряжений, Классы проводов, Марки проводов, Температурные коэффициенты, Типы проводов, Типы тросов, Скорости ветра, Схемы плавки, Нормативные документы**. Справочник **Схемы плавки** пользователю не доступен для изменений. Все остальные справочники пользователь при необходимости может изменить или дополнить.

Перед началом работы необходимо произвести настройку Программы. Это делается в меню **Настройки**. Большинство уставок параметров выполнены заранее и изменять их не рекомендуется.



Общие

Плавка | Диапазоны | Прочее | Обновление

Время

Точность расчета, мин:

Максимальная длительность плавки, мин:

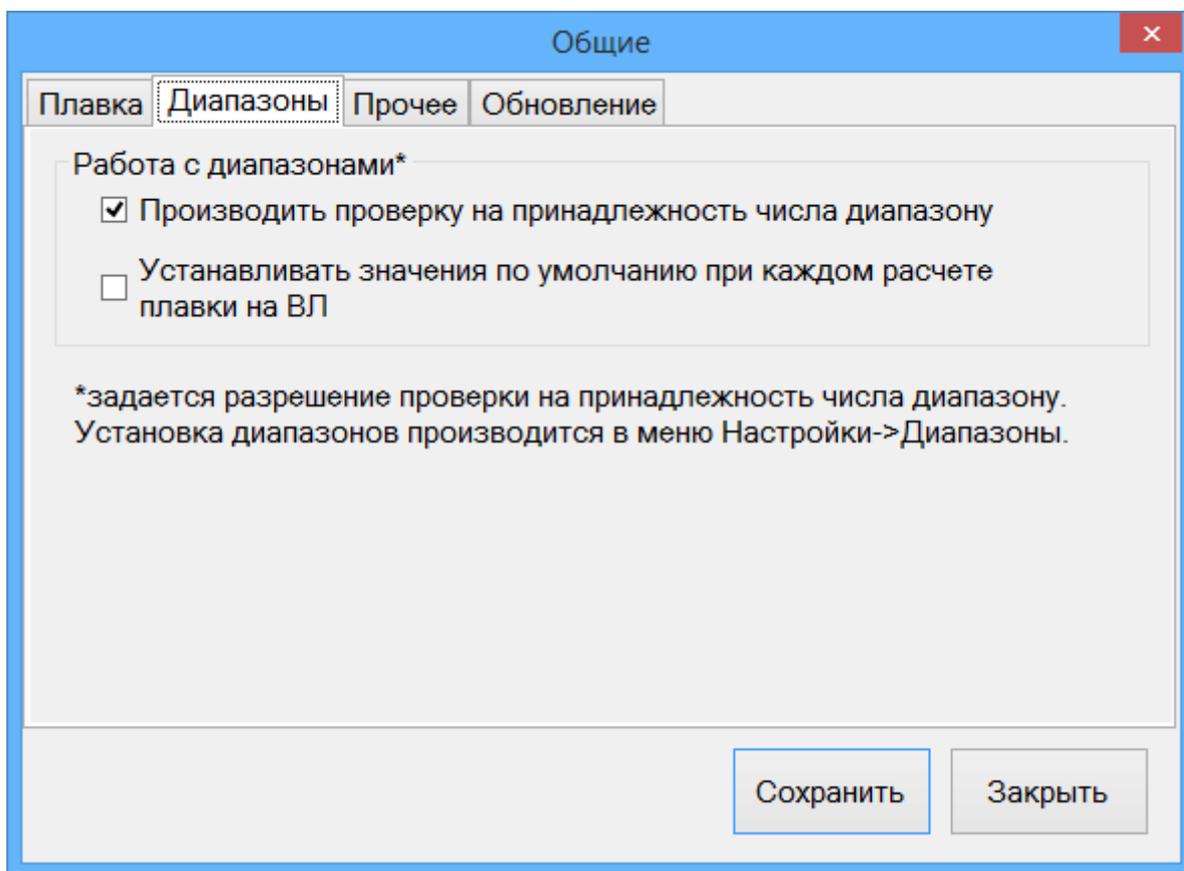
Номинальное время плавки, мин:

Максимально допустимая температура провода

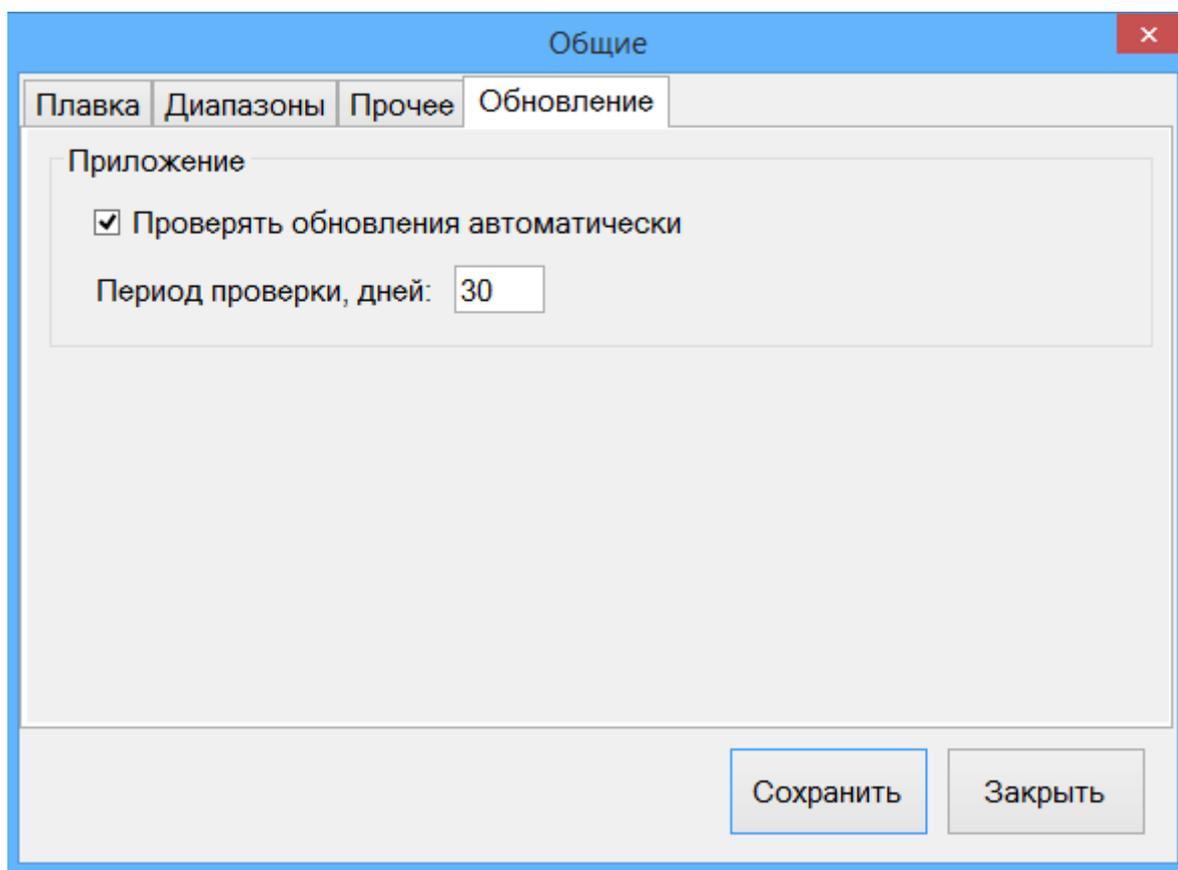
В длительном режиме, °C:

Сохранить Заккрыть

В пункте меню **Общие** на вкладке **Плавка** заранее заданы значения точности расчета, максимальной длительности плавки и номинального времени плавки. Здесь же задана максимальная температура провода в длительном режиме плавки. Эти параметры рекомендуется оставить без изменений.



На вкладке **Диапазоны** рекомендуется выбрать режим **Производить проверку на принадлежность числа диапазону**. Такая автоматическая проверка поможет избежать ошибок при вводе значений параметров вручную. Неактивный флаг **Устанавливать значение по умолчанию при каждом расчете плавки ВЛ** позволяет установить последние значения метеопараметров ВЛ из архива расчетов, выполненных для данной ВЛ.



На вкладке **Прочее** рекомендуется оставить в выбранном состоянии параметры **База данных** и **Лог-файл** для резервного копирования и **Разрешить вести отчет о работе программы** которые помогут восстановить данные при возможном их повреждении в ходе работы с программой.

Если нет необходимости после каждого расчета открывать на экране файл результатов, то нужно снять выбор параметра **Автоматически открывать файл результата расчета**.

Если отсутствует необходимость создавать комментарии для расчета, отображающиеся в окне архива расчетов, установите флажок **Пропускать ввод комментария при сохранении расчета**.

Для автоматического сохранения введенных данных на экране при закрытии программы выберите пункт **Сохранять автоматически** из группы **Сохранение введенных данных на экране при выходе из программы**. При

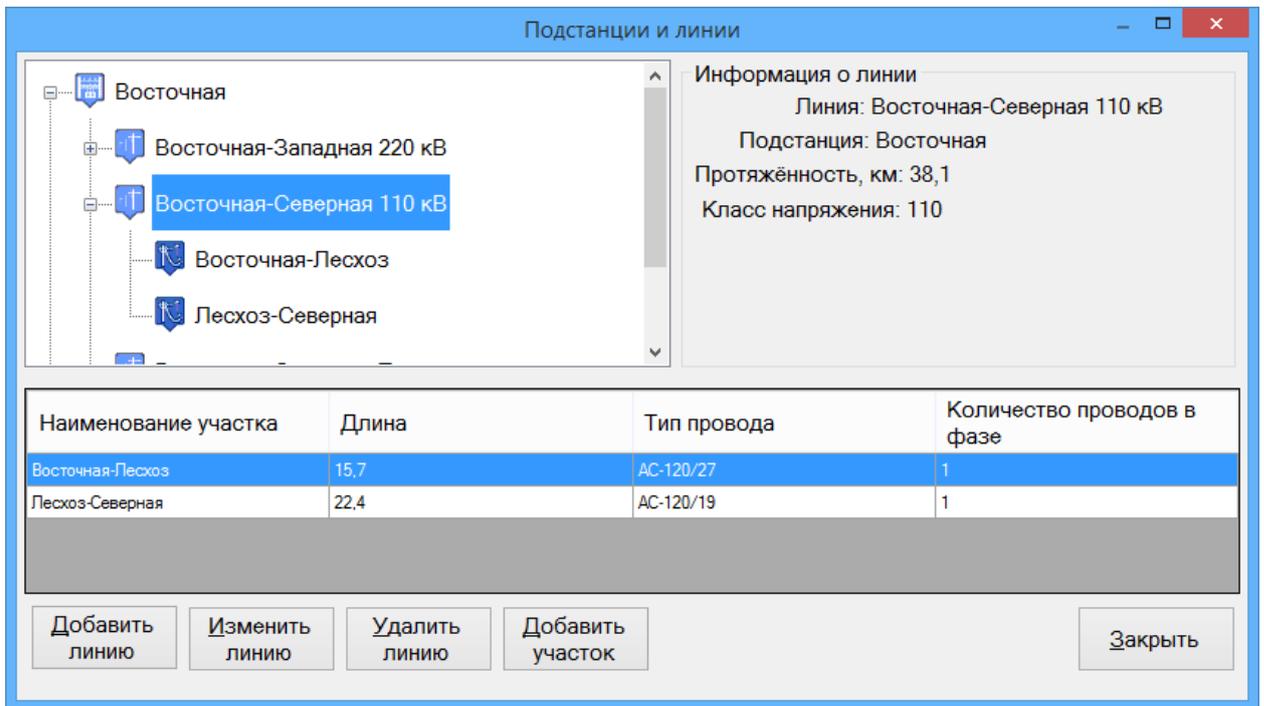
выборе пункте **Не сохранять автоматически**, данные на экране не будут сохраняться. При выборе пункта **Запросить действие**, при закрытии программы будет открываться окно в котором предлагается выбор действий которые можно совершить с данными находящимися на экране.

В пункте меню **Диапазоны** заданы предельные значения параметров, вводимых на различных экранах программы. Если при вводе число выходит за обозначенные границы, то выдается предупреждающее сообщение.

Параметр	Значение по умолчанию	Минимальное значение	Максимальное значение
Скорость ветра, м/с	5	0	32
Угол ветра, градус	45	0	180
Длина гололедного участ...	0	0	300
Толщина стенки гололеда,...	1,5	0	4,5
Удельный вес гололеда, г...	0,9	0,01	0,9
Температура, оС	-5	-25	5
Хсис1, Ом	0	0	2
Хсис2, Ом	0	0	2
Рсис1, Ом	0	0	2
Рсис2, Ом	0	0	2
Улин1, кВ	0	7	14
Улин2, кВ	0	7	14
Хреак1, кВ	0	0,1	1
Хреак2, кВ	0	0,1	1
Рзас1, Ом	0	0	15
Рзас2, Ом	0	0	15
Руд.зем., Ом/км	0	0	1

При необходимости пользователь может внести изменения в этот справочник.

Далее необходимо в справочник **Подстанции и линии** занести информацию о тех воздушных линиях электропередачи, которые подвержены гололедообразованию и на которых будет производиться плавка гололеда.



Здесь необходимо описать начало и конец линий – **Подстанции** и/или **Закорачивающие пункты (ЗКРП)**, а также сами **Линии** и их **Участки**.

На практике возможны случаи, когда плавка гололеда осуществляется не на полной длине ВЛ, а на ее части. Для этого организовываются специальные закорачивающие пункты (ЗКРП) между подстанциями начала и конца ВЛ. Для корректного описания в базе данных таких ВЛ необходимо в справочнике на уровне **Подстанции** внести **ЗКРП**.

Для **Подстанций/ЗКРП** вносятся только их наименования. Для **Линий** – наименования и подстанция привязки. Для **Участка** – его наименование, протяженность в километрах, количество проводов в фазе и тип провода. Сумма длин **Участков** составит длину **Линии**.

Линия должна содержать не менее одного **Участка**. Она делится на несколько **Участков** в том случае, если по длине **Линии** применены разные типы проводов или различаются метеоусловия и/или характеристики гололеда, покрывающего провода. При этом считается, что все провода на участке имеют одинаковое гололедное покрытие. Длина гололедного

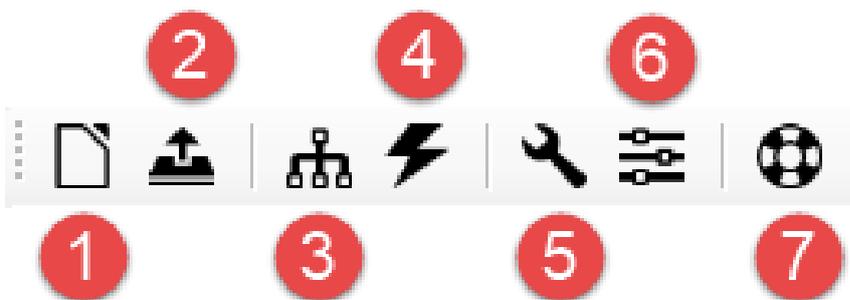
покрытия на участке в случае его фрагментарности равна сумме длин этих фрагментов.

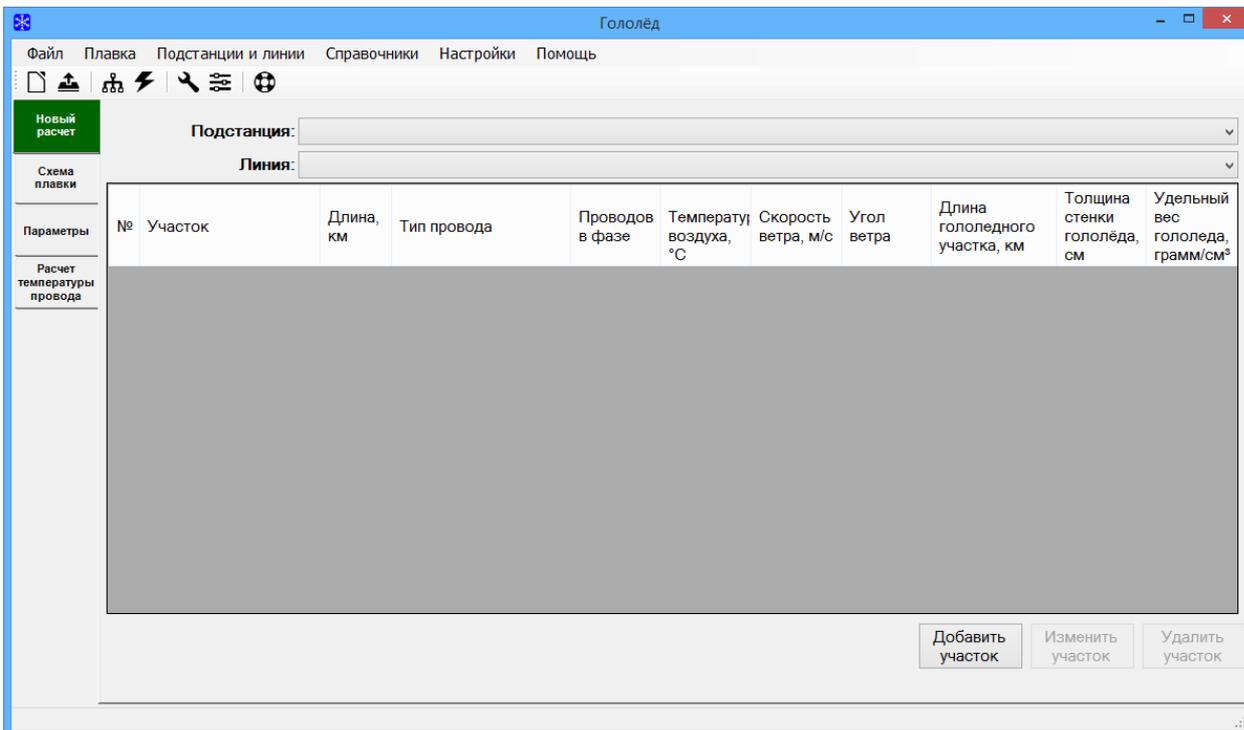
После того, как выполнены описанные выше действия, можно приступать к расчету режимов плавки гололеда.

Для осуществления расчета необходимо ввести все параметры в активные поля ввода на главном окне. Главное окно содержит **Меню**, **Панель быстрого доступа**, **Панель вкладок**, **Рабочее поле**.

Панель быстрого доступа позволяет:

1. Создать новый расчет
2. Открыть окно архив расчетов
3. Открыть окно подстанции и линии
4. Произвести расчет
5. Открыть окно настройки
6. Открыть окно диапазоны
7. Открыть справку





Ввод в поля необходимых для расчета параметров осуществляется вручную или заполнением этих параметров данными предыдущих расчетов, загружаемых автоматически из выбранного архива расчетов.

На первой вкладке **Новая задача** для быстрого заполнения полей необходимо начинать с поля **Линия**. После выбора **Линии** откроется окно **Подстанции и линии**. Здесь необходимо выбрать линию, для которой будет производиться расчет и нажать на кнопку **Выбрать линию**. Связанная с выбранной линией информация перенесется в главное окно и автоматически заполнятся поля **Подстанция**, **Линия**, **Класс напряжения ВЛ**, в нижней таблице формы отобразятся **Участки** воздушной линии с полями, содержащими информацию об условиях охлаждения проводов и параметры гололедной муфты. Их необходимо также заполнить. Для изменения параметров необходимо выбрать участок и нажать на кнопку **Изменить участок** или дважды нажать на участок, при этом откроется окно редактирования параметров:

Редактирование параметров плавки линии

Участок: Восточная-Лесхоз

Длина, км: 15,7

Проводов в фазе: 1

Тип провода: АС-120/27

Температура воздуха оС: -5

Скорость ветра, м/с: 5 (Слабый ветер)

Угол ветра, град: 45

Длина гололёдного участка, км: 0 в, %: 0

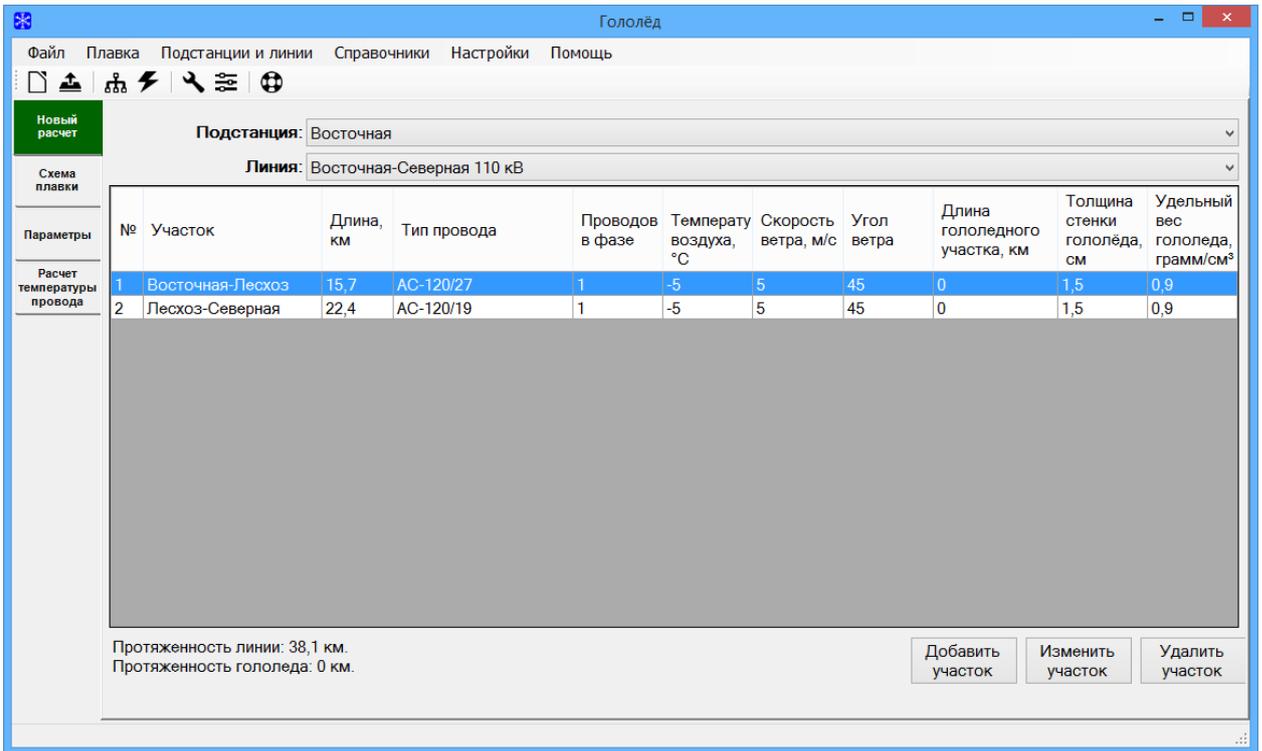
Толщина стенки гололёда, см: 1,5

Удельный вес гололёда, грамм/см: 0,9

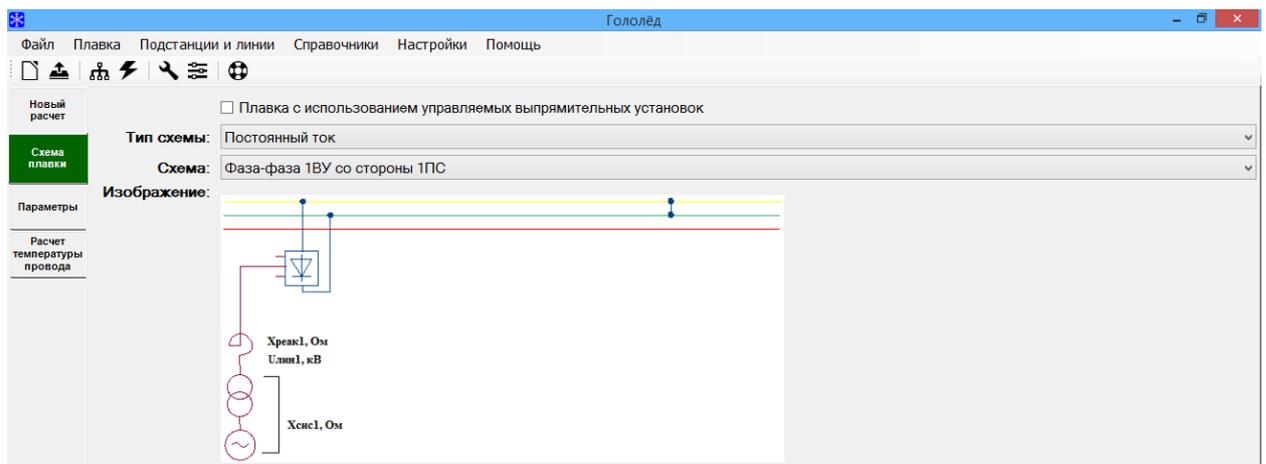
Здесь вводятся следующие параметры:

- имя участка
- длина участка
- количество проводов в фазе
- тип провода
- температура воздуха, °С;
- скорость ветра, м/с;
- угол ветра относительно участка;
- длина гололёдного участка, км;
- толщина стенки гололёда, см;
- удельный вес гололеда, г/см³.

Для принятия введённых изменений необходимо нажать на кнопку **Сохранить**. При нажатии на кнопку **Отмена** изменённые параметры не применяются к участку.

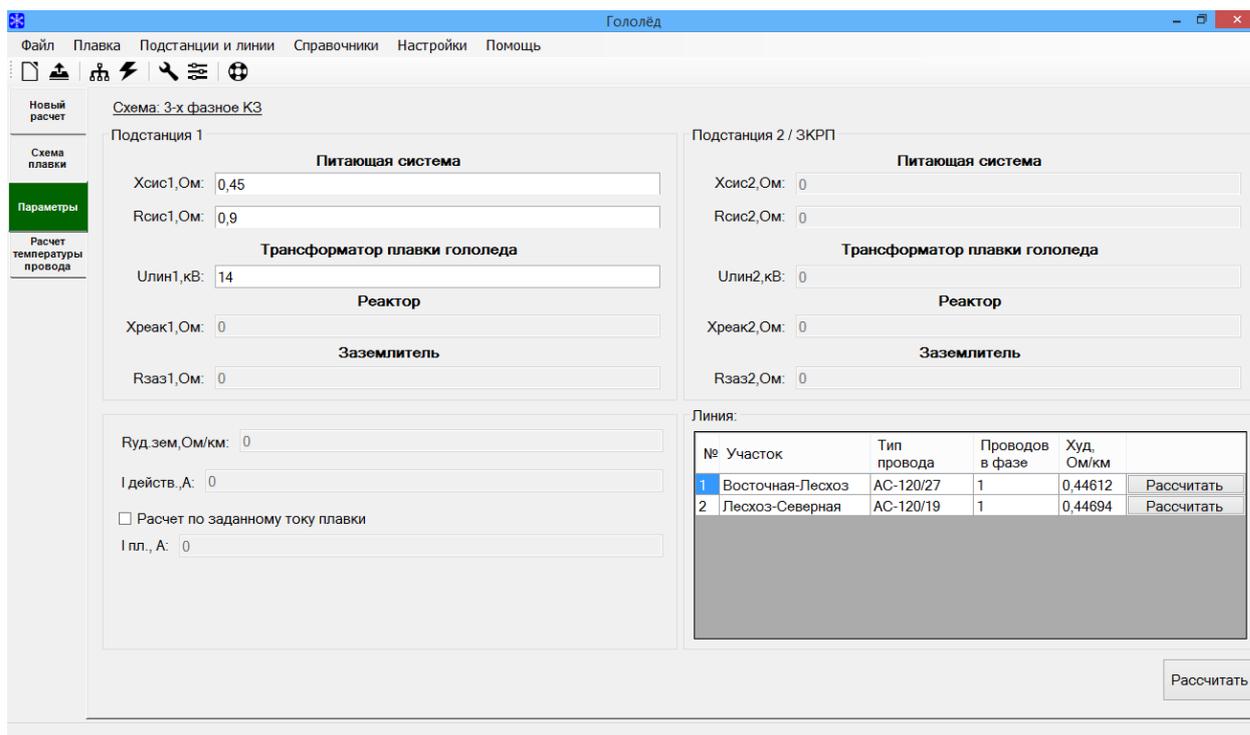


После полного заполнения первой вкладки программы переходим на вторую вкладку **Схема плавки**, в которой выбираем тип схемы и схему плавки. При необходимости - ставим галочку **Плавка с использованием управляемых выпрямительных установках**. При активном параметре можно выбрать тип схемы только на постоянном токе и на вкладке **Параметры** становится активным поле **I действующий** для задания тока плавки на управляемых выпрямительных установках.



В зависимости от выбранной схемы будут активированы необходимые поля на вкладке **Параметры**. Изображение схемы также дублируется на

вкладке **Параметры**, для его просмотра необходимо навести указателем мыши на подчеркнутую надпись Схема: тип схемы.



На вкладке **Параметры** в активные поля вводятся:

- реактивное сопротивление системы, питающей УПГ, включая сопротивление трансформатора, $X_{сис}$, Ом;
- активное сопротивление системы, питающей УПГ, включая сопротивление трансформатора, $R_{сис}$, Ом;
- линейное напряжение на низкой стороне трансформатора плавки гололеда $U_{лин}$, кВ;
- реактивное сопротивление реактора $X_{реак}$, Ом;
- активное сопротивление заземлителя, $R_{заз}$, Ом;
- активное удельное сопротивление земли, $R_{уд.зем}$, Ом/км;
- ток для плавки с использованием управляемых выпрямительных установок, $I_{действ.}$, А;
- заданный ток плавки, $I_{пл.}$, А;

- реактивное удельное сопротивление линии $X_{уд}$, Ом/км. Значение реактивного удельного сопротивления линии рассчитывается при нажатии на кнопку **Рассчитать**. При этом открывается дополнительное окно, в котором необходимо задать расстояния между проводами фаз воздушной линии.

Расстояние между фазами

A-B, м: 9,00

B-C, м: 5,39

C-A, м: 8,60

Эквивалентная глубина возврата тока через землю, м:

1000

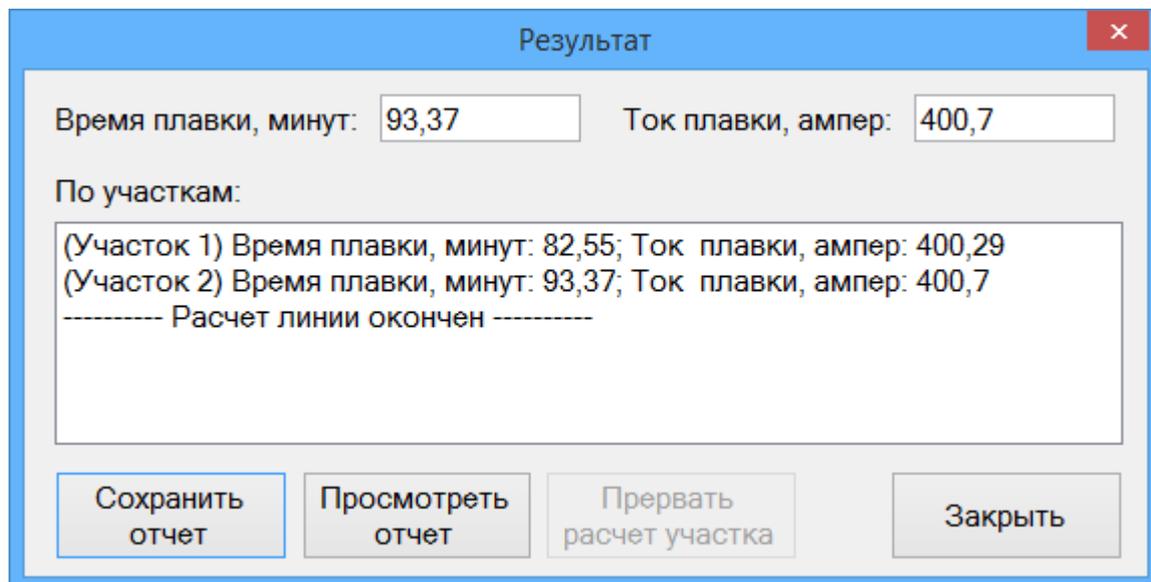
Удельное индуктивное сопротивление, Ом/км:

0,44612

Рассчитать Закреть

Для расчета по заданному току плавки необходимо установить флажок **Расчет по заданному току плавки** и задать в поле **I пл.** необходимое значение тока.

Затем нажимается кнопка **Рассчитать**. Прохождение расчета отображается в отдельном окне:



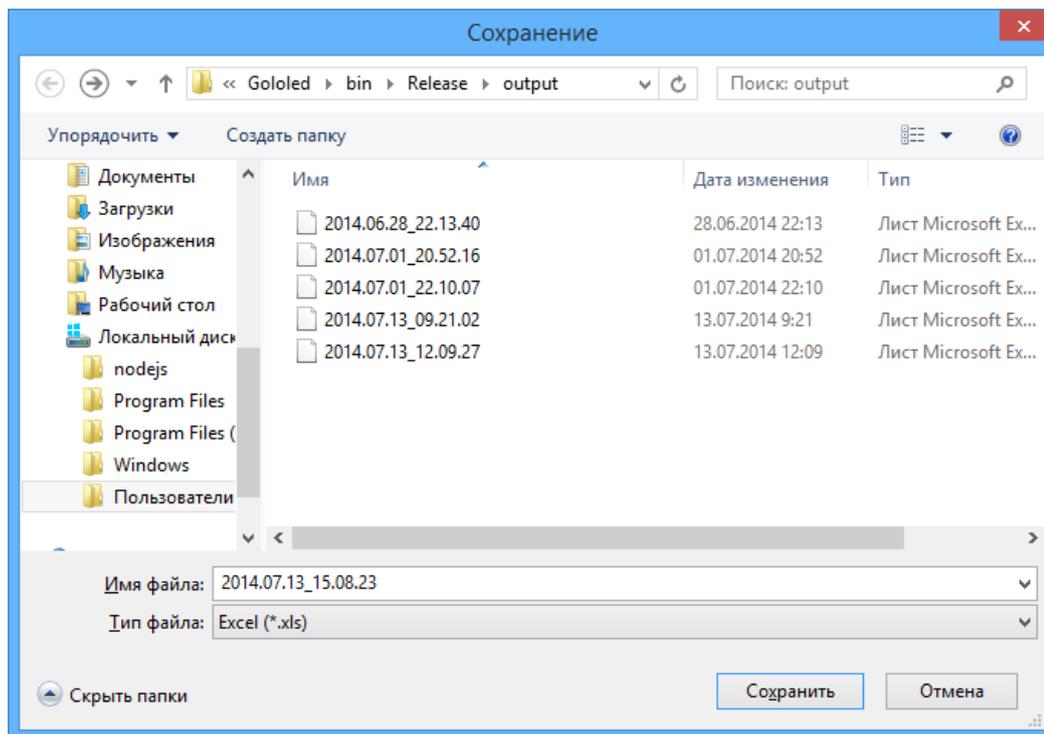
Во время расчета выводится информация :

- Рассчитанные значения времени и тока плавки
- Предупреждения о превышении времени плавки

Для принудительной остановки расчет участка необходимо нажать на кнопку **Прервать расчет участка**. Для принудительного завершения расчета линии без сохранения и просмотра результата нажмите на кнопку **Заккрыть**.

По окончании расчета становятся активными кнопки: **Сохранить отчет** и **Просмотреть отчет**. При нажатии на кнопку **Сохранить отчет**, отчет сохраняется в выбранную вами директорию и информация о расчете записывается в **Архив расчетов**. При нажатии на кнопку **Просмотреть отчет**, открывается отчет без запроса сохранения на диск и сохранения информации о расчете в **Архив расчетов**.

При нажатии на кнопку **Сохранить отчет** откроется окно для выбора папки для сохранения отчета. По умолчанию отчеты предлагается сохранять в подпапке **OUTPUT**, находящейся в папке размещения программы.



После сохранения отчета вам будет предложено его открыть. Если вы захотите чтобы рассчитанный отчет открывался автоматически после сохранения, то активируйте параметр **Автоматически открывать файл результата расчета** в меню **Настройки->Общее** вкладка **Прочее**.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Расчет параметров плавки гололеда						
2	ВЛ 110 кВ Восточная-Северная 110 кВ						
3	Схема плавки: 3-х фазное КЗ						
4							
5	Температура воздуха	Скорость ветра, м/с	Угол ветра	Длина гол. участка, км	Диаметр г.м., см	Толщина ст. гол., см	Уд. Вес гол., г/см ³
6	Тип провода	Длина линии, км	Ток плавки, А	Макс.доп. ток, А	Ток преп. гол., А	Температура провода	Время плавки, мин
7	Имя участка: Восточная-Лесхоз						
8	-2,00	5,00	45,00	1,00	4,54	1,50	0,90
9	1x AC-120/27	15,70	400,3	882,6	185,1	12,69	82,55
10	Spг=	9,71	Rпг=	4,87	Qпг=	8,40	
11	Имя участка: Лесхоз-Северная						
12	-3,00	5,00	45,00	2,00	4,52	1,50	0,90
13	1x AC-120/19	22,40	400,7	891,2	214,7	11,53	93,37
14	Spг=	9,72	Rпг=	4,86	Qпг=	8,41	

Отчеты формируются в стандартном формате программы Excel-«*.xls». Открытый отчет можно обрабатывать всеми доступными средствами программы: просматривать, редактировать, копировать, распечатывать.

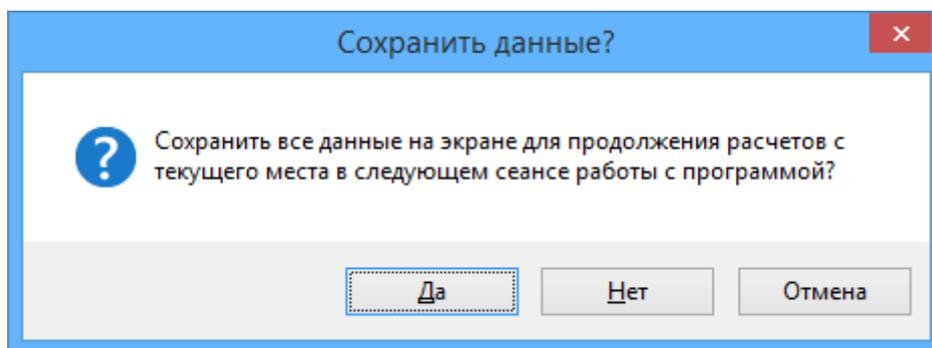
После расчета вся заданная исходная информация задачи помещается в архив. Здесь указывается дата, время проведения расчета, наименование

линии, для которой производился расчет, и схема плавки. В дальнейшем расчет можно будет повторить. Для этого открыть окно архива из меню **Плавка->Архив расчетов**. Далее выбрать строку с необходимым расчетом и в этой строке нажать кнопку **Повторить расчет**.

Дата расчета	Линия	Схема	Комментарий	Открыть результат расчета .xls	Повторить расчет
<input checked="" type="checkbox"/> 17.08.2014 16:51:59	Восточная-Северная Трос	Трос-трос постоянный ток	Расчет по заданному току плавки	Открыть	Повторить расчет
<input type="checkbox"/> 16.08.2014 15:26:33	Восточная-Северная 110 кВ	3-х фазное КЗ		Открыть	Повторить расчет

Все ранее сохраненные данные автоматически загрузятся в главное окно. При необходимости откорректировать нужные параметры и произвести новый расчет.

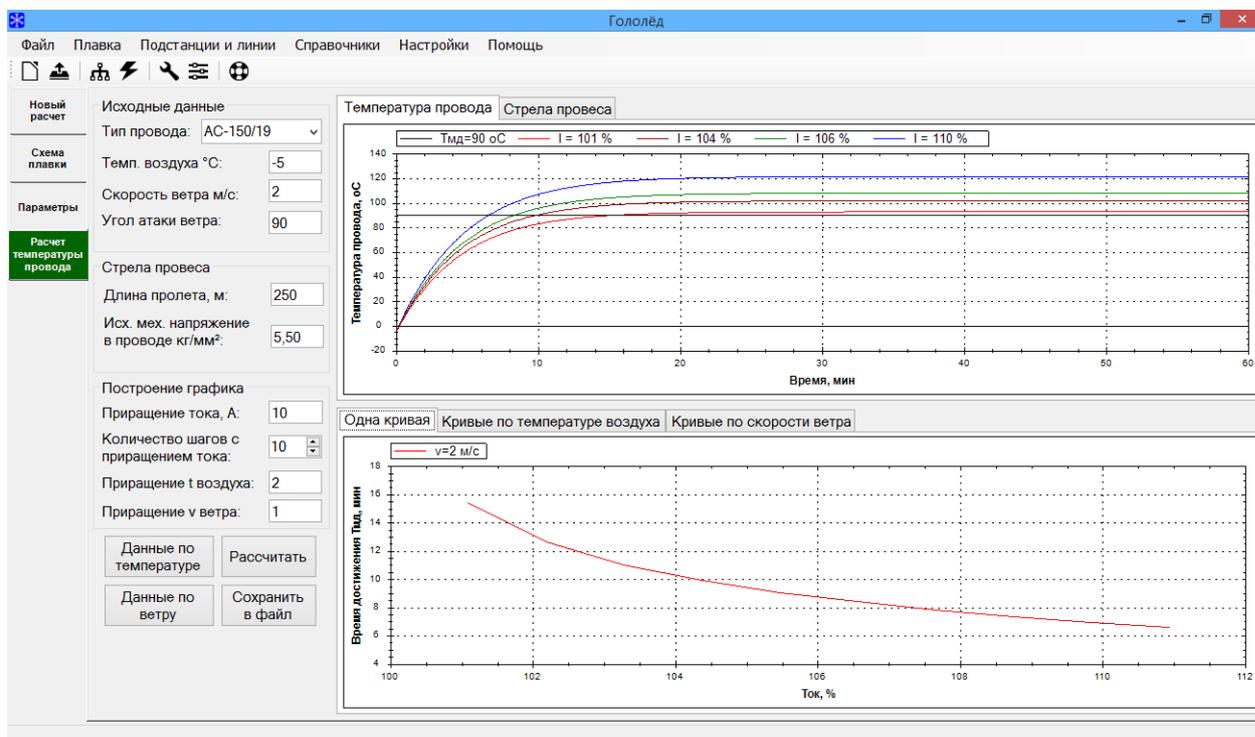
Если в программе имеются данные на экране, то при закрытии программы выводится сообщение с предложением сохранить введенные данные.



При нажатии на кнопку **Да**, данные сохраняются и будут автоматически загружены при следующем запуске программы. При нажатии на кнопку **Нет**, данные не сохраняются и при запуске программа открывается без данных на экране. При нажатии на кнопку **Отмена**, происходит отмена операции выхода из программы.

4.2. Расчет температуры провода

Для расчета изменения температуры провода при протекании по нему тока, необходимо перейти во вкладку **Расчет температуры провода**, выбрать необходимый провод, задать метеоусловия, приращения параметров и нажать на кнопку **Рассчитать**.



Для просмотра рассчитанных табличных данных по температуре или ветру нажмите на кнопку **Данные по температуре** или **Данные по ветру**. Откроется соответствующее окно.

Темп.воздуха	Ск.ветра	Имакс.доп.	I,A(%)	Тмд,мин
-5	2	914	924(101)	15,4
-5	2	914	934(102)	12,6
-5	2	914	944(103)	11
-5	2	914	954(104)	9,9
-5	2	914	964(105)	9
-5	2	914	974(106)	8,4
-5	2	914	984(107)	7,8
-5	2	914	994(108)	7,3
-5	2	914	1004(109)	6,9
-5	2	914	1014(110)	6,6
-3	2	905	915(101)	15,3
-3	2	905	925(102)	12,5
-3	2	905	935(103)	10,9
-3	2	905	945(104)	9,8

Все графики поддерживают масштабирование, сохранение в графическом формате в файл и печать. Для выполнения соответствующих действий, нажмите правой кнопкой мыши на график для вывода на экран контекстного меню.

Экспортировать данные по температуре и ветру, а также все отображаемые графики в Excel, можно, нажав на кнопку **Сохранить в файл**.

Построение серии графиков происходит следующим образом. Предварительно необходимо задать значения следующих параметров.

Приращение тока. Это величина на которую происходит изменение величины тока, протекающего по проводу, для очередного расчета.

Количество шагов с приращением тока. Это количество расчетов с изменением тока на величину, указанную в **Приращении тока**.

На основании исходных метеопараметров: **Температуры воздуха, Скорости ветра и Угле атаки ветра** происходит первая серия расчетов. Ток в проводе при этом изначально увеличен на величину **Приращение тока** относительно максимально допустимого при этих метеопараметрах. Рассчитывается температура провода с течением времени. В выходную таблицу заносится время достижения максимально допустимой температуры

провода (обычно это 90 градусов по Цельсию). Далее производится следующий расчет с измененным током на величину **Приращение тока**. Количество таких расчетов равно **Количеству шагов с приращением тока**. Графики **Температура провода** и **Стрела провеса** формируются по этой серии расчетов. Всего графиков четыре. Они формируются для первого и последнего расчетов, для расчета, который находится посередине таблицы, и для расчета, который находится на $\frac{3}{4}$ от начала таблицы.

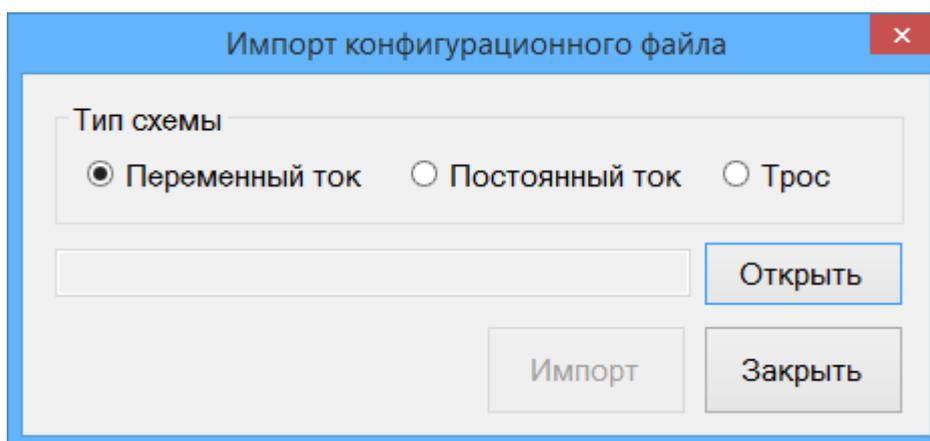
По этим же данным первой серии расчетов строится **Одна кривая графика** **Время достижения Тмд**.

Далее производится приращение исходного значения **Температуры воздуха** и **Скорости ветра** по четыре раза на величину, указанную в соответствующих параметрах: **Приращение t воздуха** и **Приращение v ветра** и проводятся серии расчетов. По этим значениям строится по четыре графика.

5. Импорт данных из архивов старого формата

Для переноса в новую Программу информации из разработанного ранее комплекса программ «Гололед» предусмотрена возможность импортирования данных из архивных конфигурационных файлов программ «Гололёд», «Гололёд 110», «Гололед Трос».

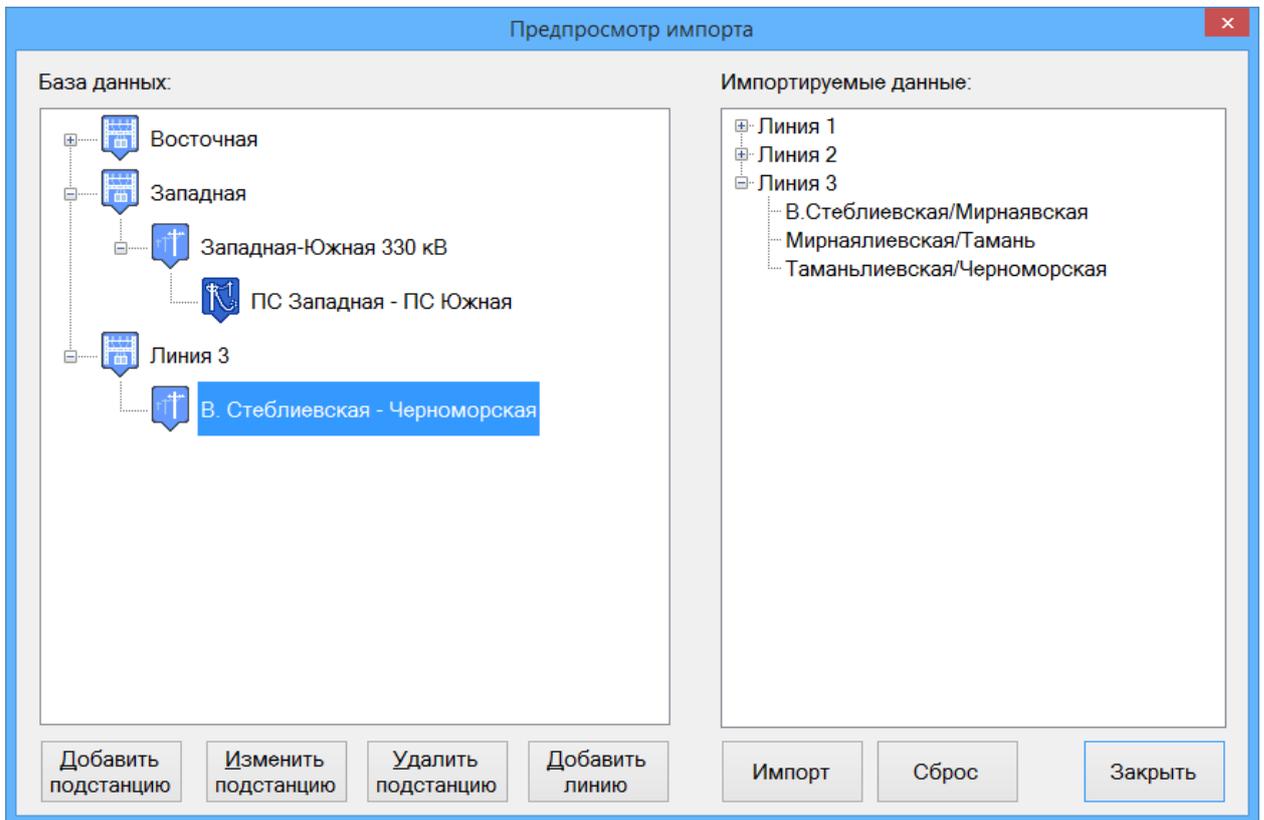
Выбором пункта меню **Импорт->Из архива старого формата**, открывается окно импорта данных.



Здесь необходимо выбрать тип схемы плавки гололеда:

- Переменный ток (программа «Гололёд 110»)
- Постоянный ток (программа «Гололёд»)
- Трос (программа «Гололёд Трос»)

и нажать кнопку **Открыть**.



Окно разделено на две части:

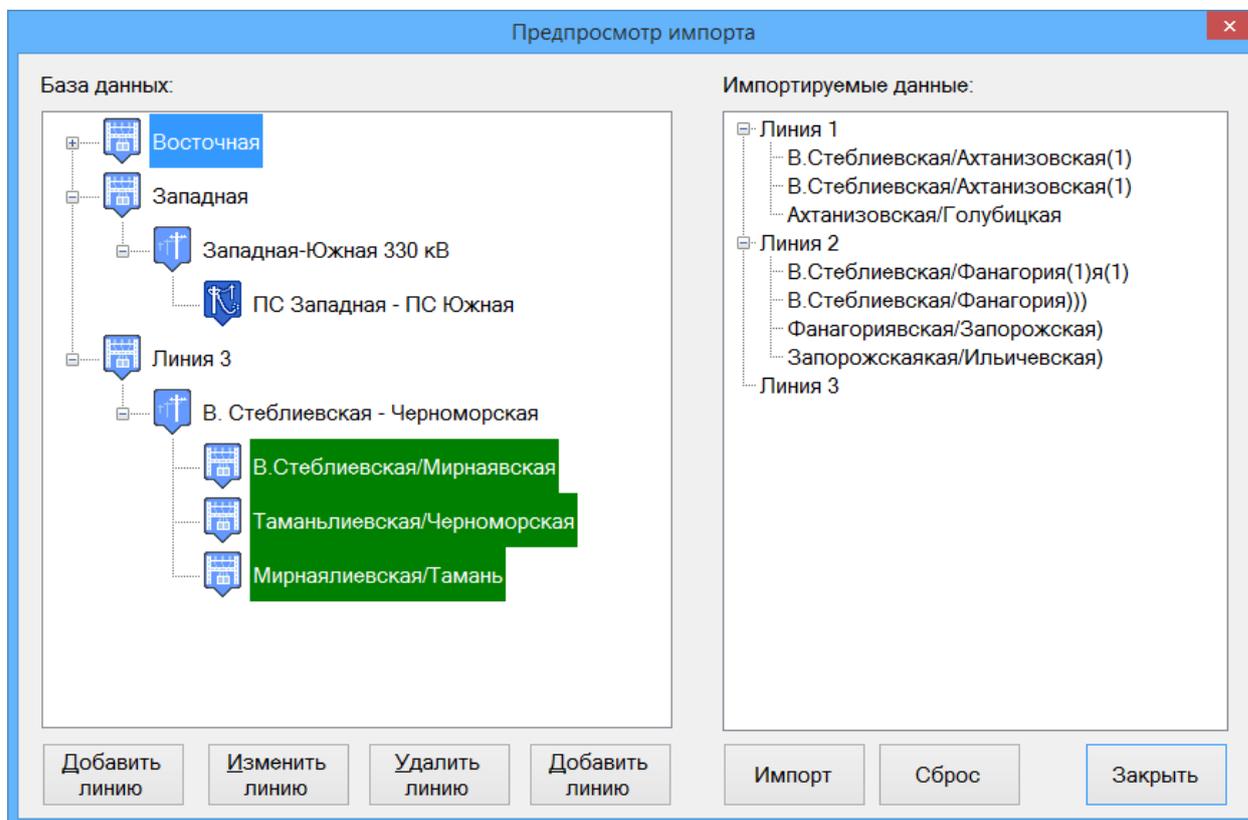
- Структура базы данных Программы в левой части окна.
- Структура импортируемых данных в правой части окна.

В архивных файлах старого формата хранятся данные о воздушных линиях и их участках. Информация о подстанциях или ЗКРП учтена в наименованиях ВЛ и/или участков. В базе данных новой Программы подстанции/ЗКРП выделены в отдельный объект учета. Поэтому в базу данных необходимо отсутствующие, но необходимые для описания импортируемых ВЛ, подстанции внести обычным способом, используя кнопку **Добавить подстанцию**.

Если в базе данных отсутствуют и импортируемые воздушные линии, то их так же необходимо внести обычным способом, используя кнопку **Добавить линию**.

После того, как в базе данных определены подстанции и ВЛ, соответствующие импортируемым, можно приступать к импорту участков

ВЛ. Для этого необходимо перетащить указателем мыши участки линий из правой части окна (структуры импортируемых данных) на изображение необходимой воздушной линии в левой части окна. При этом из правой части окна этот участок перемещается в левую часть и окрашивается там в зеленый цвет.



Если есть необходимость отменить выполненные перетаскивания участков, то это можно сделать, нажав на кнопку **Сброс**.

Для завершения импорта данных после окончания формирования структур Подстанция-Линия-Участок нажмите на кнопку **Импорт**. Все импортируемые участки ВЛ будут записаны в базу данных. Кнопка **Сброс** при этом уже не может отменить выполненные действия.

Нажатие на кнопку **Закреть** закрывает текущее окно.

6. Возможные ошибки и их устранение

Возможные ошибки и их устранение описываются в:

1. Документе **Руководство системного администратора**, его можно открыть через **Пуск->Гололёд 3->Документация**.
2. На странице сайта ООО «ЭнергоСофтПроект»
<http://www.energsoftpro.ru/faq.cshtml>.