

**Информационная система  
электрических сетей  
IndorInfo/Power**

**Руководство пользователя**

УДК 681.3.06  
ББК 32.973.26-018.2  
И41

Авторы: Д.С. Сарычев, С.Г. Слюсаренко, И.В. Кривых,  
В.В. Снежко, Л.Ю. Костюк

**Информационная** система электрических сетей IndorInfo/Power:  
И41 Руководство пользователя / Д.С. Сарычев, С.Г. Слюсаренко,  
И.В. Кривых и др. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2008. – 262 с.

ISBN 978-5-7511-1818-1

Настоящая книга является руководством по использованию системы IndorInfo/Power. В книге дано подробное описание пользовательского интерфейса и функциональных возможностей системы. Рассматривается подготовка графического изображения электрической сети, процесс ввода данных и последующей работы с техническими паспортами, эксплуатационными сведениями, справочниками и архивом документов. Описывается взаимодействие с системой телеметрии для приёма и отображения текущих состояний коммутаторов и значений измерений на схемах.

**УДК 681.3.06**  
**ББК 32.973.26-018.2**

© Д.С. Сарычев, С.Г. Слюсаренко, И.В. Кривых, В.В. Снежко, Л.Ю. Костюк, 2008

© ООО «ИндорСофт. Инженерные сети и дороги», 2008

© Оформление: И.В. Кривых, 2008

© Обложка: В.Е. Дмитриенко, 2008

ISBN 978-5-7511-1818-1

---

---

# Оглавление

<b>Введение</b> .....	7
Структура руководства .....	8
<b>Глава 1. Основы работы в системе</b> .....	11
Модель информационной системы .....	12
Понятие проекта, карты и слоя .....	15
Обзор рабочей области .....	16
Настройка панелей инструментов в системе IndorGIS .....	20
Настройка панелей инструментов для работы с системой IndorInfo/Power .....	22
Просмотр карты.....	24
Элементы диалоговых окон .....	25
Подключение к базе данных на клиентских местах .....	27
<b>Глава 2. Работа со слоями</b> .....	29
Типы слоёв .....	30
Понятие EX-шрифта, темы и слоя чертежа .....	31
Регистрация EX-шрифтов и тем .....	33
Создание и удаление слоёв.....	34
Представление слоёв шейп-файла и чертежа в дереве слоёв .....	37
Изменение места хранения слоя.....	38
Добавление слоёв в карту.....	39
Объединение слоёв в папки .....	40
Порядок отрисовки слоёв .....	41
Сохранение и перезагрузка данных слоя .....	42
Совместная работа нескольких пользователей с одним слоем .....	43
Редактирование внутренних атрибутов слоя .....	43
Визуализация слоёв .....	45

---

<b>Глава 3. Технология рисования в системе IndorGIS .....</b>	<b>55</b>
Режим создания новых фигур .....	56
Создание точек, линий и полигонов.....	57
Режим редактирования фигур.....	58
Редактирование узловых точек.....	60
Привязка к сетке .....	65
Подтяжка фигур слоя .....	66
Операции с фигурами .....	67
Создание и редактирование фигур, состоящих из нескольких контуров.....	80
<b>Глава 4. Рисование электрических схем .....</b>	<b>83</b>
Создание элементов схемы .....	84
Редактирование элементов схемы .....	85
Инспектор объектов .....	89
Использование шаблонов.....	90
Привязка к сетке элементов электрических схем .....	92
Проверка схемы.....	95
Базовый масштаб слоя чертежа .....	96
<b>Глава 5. Ввод атрибутивных данных .....</b>	<b>107</b>
Основные правила ввода данных.....	108
Формирование структуры сетевого предприятия .....	110
Информационная модель оборудования подстанции.....	111
Настройка соответствия объектов информационной системы и слоёв .....	112
Технология ввода атрибутивных данных .....	115
Добавление документов по объектам в базу данных.....	128
Редактирование справочников.....	130
Экспорт параметров объектов в систему IndorElectra.....	134

<b>Глава 6. Ввод данных по устройствам релейной защиты и автоматики (УРЗА).....</b>	<b>137</b>
Редактирование справочников по УРЗА .....	138
Ввод данных по УРЗА.....	142
Формирование графика технического обслуживания УРЗА....	147
<b>Глава 7. Ввод данных по потребителям .....</b>	<b>153</b>
Ввод измерений приборов учёта .....	154
Редактирование справочника «Тарифы» .....	155
Ввод данных по потребителям .....	158
Виды потребителей .....	162
<b>Глава 8. Ввод эксплуатационных данных.....</b>	<b>165</b>
Ввод данных по работам объекта .....	166
Ввод данных по измерениям и испытаниям объекта.....	178
Ввод данных по неисправностям объекта .....	181
<b>Глава 9. Работа с готовым проектом .....</b>	<b>185</b>
Просмотр краткой и полной информации по объектам .....	186
Поиск объектов на карте .....	187
Просмотр каталога сетей .....	188
Просмотр ведомостей по объектам.....	189
Формирование отчётов.....	194
Подключение внешних атрибутов к карте.....	214
Вывод на карту значений атрибутов отдельных фигур .....	229
Коммутация переключателей .....	231
Выделение электрически связанной части схемы .....	233
Выделение части схемы с одним классом напряжения .....	234
Раскрашивание схемы по классам напряжения .....	234
Раскрашивание частей схемы, запитанных от разных источников .....	237
Раскрашивание фидеров, запитанных от разных подстанций .....	239

Просмотр телеметрической информации на схеме .....	240
Измерение расстояний и площадей по карте .....	249
Построение буферных зон.....	251
Печать карты.....	253
<b>Предметный указатель .....</b>	<b>255</b>

# Введение

**Во введении:**

|| Структура руководства

---

# Введение

Настоящая книга является руководством по использованию системы IndorInfo/Power.

В книге дано подробное описание пользовательского интерфейса и функциональных возможностей системы. Рассматривается подготовка графического изображения электрической сети, процесс ввода данных и последующей работы с техническими паспортами, эксплуатационными сведениями, справочниками и архивом документов. Описывается взаимодействие с системой телеметрии для приёма и отображения текущих состояний коммутаторов и значений измерений на схемах.

## Структура руководства

Процесс внедрения и эксплуатации информационной системы условно можно разделить на несколько этапов. Во-первых, это создание графического изображения объектов электрических сетей (подготовка карты местности, нанесение планов трасс линий электропередачи, рисование электрических схем), во-вторых, – занесение данных по объектам в базу данных (атрибутивных и эксплуатационных), и в-третьих, это использование данных, хранящихся в информационной системе, для решения различных задач – просмотр данных по объектам, выполнение различных запросов, формирование отчётов и т.д.

Материал данного руководства излагается в соответствии с этими этапами и разбит на следующие главы.

В главе 1 даётся обзор рабочей области, объясняются базовые принципы работы в диалоговых окнах, а также с главным меню и панелями инструментов, рассматривается подключение к базе данных на рабочих местах.

Глава 2 описывает работу со слоями карты: создание и удаление слоёв, различные операции со слоями и способы их визуализации, совместное редактирование одного слоя несколькими пользователями.

Глава 3 посвящена технологии рисования в системе IndorGIS. В ней подробно рассматривается создание новых фигур (точек, линий, полигонов), способы их редактирования, выполнение различных операций, таких как поворот, зеркальное отражение, разрезание и объединение, а также подтяжка фигур к другим фигурам на карте и выравнивание по сетке.

В главе 4 отдельно рассматриваются особенности рисования электрических схем, в частности, объясняется необходимость привязки элементов по

сетке, возможность рисования схем в разных масштабах и способы проверки нарисованной схемы с целью выявления ошибок.

Следующие четыре главы посвящены различным аспектам ввода данных.

Глава 5 знакомит с технологией ввода атрибутивных данных по объектам в базу данных. В ней объясняются основные правила ввода данных, рассказывается, как создать атрибутивное описание объекта и сопоставить ему фигуру на карте, как добавить сопутствующий объекту документ в базу данных и использовать справочники для корректного ввода.

В главе 6 описывается ввод данных по устройствам релейной защиты и автоматики, а также настройка соответствующих справочников, а в главе 7 – ввод данных по потребителям.

В главе 8 описан процесс настройки эксплуатационных справочников, внесения и дополнения эксплуатационной информации по объектам, которая включает в себя описание ремонтов, осмотров, испытаний, выполненных работ, неисправностей и т.п.

Глава 9 посвящена работе с готовым проектом. В ней рассматриваются варианты использования информационной системы для решения различных задач, возникающих в процессе эксплуатации электрической сети, таких как просмотр и редактирование данных по объектам, формулирование запросов к базе данных с целью поиска необходимой информации, настройка отображения графической информации в соответствии с решаемыми задачами, поиск интересующих объектов в базе данных и на карте и т.д.



**Глава**

**1**

# **ОСНОВЫ работы в системе**

**В этой главе:**

Модель информационной системы

Понятие проекта, карты и слоя

Обзор рабочей области

Настройка панелей инструментов

Элементы диалоговых окон

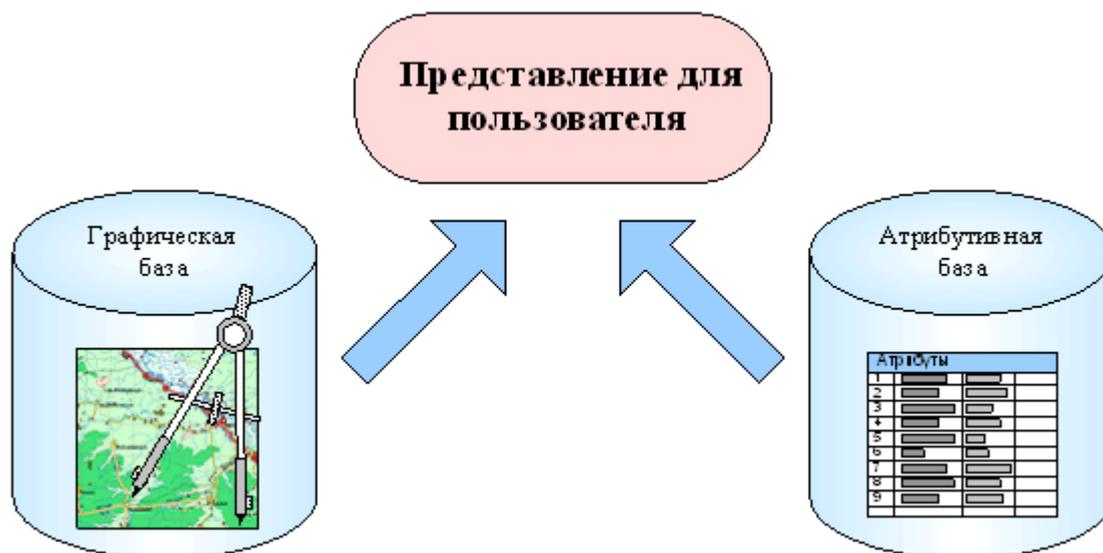
Подключение к базе данных  
на рабочих местах

# Основы работы в системе

## Модель информационной системы

В основе информационной системы лежит модель, описывающая некоторым образом электрическую сеть и события, которые с ней происходят. Модель сети включает в себя:

- графическую базу данных, содержащую трассы ЛЭП, планы подстанций, карты, на которые накладываются данные трассы и планы;
- атрибутивную базу данных, хранящую информацию по техническим паспортам, эксплуатации и справочники;
- принцип отображения информации пользователю.



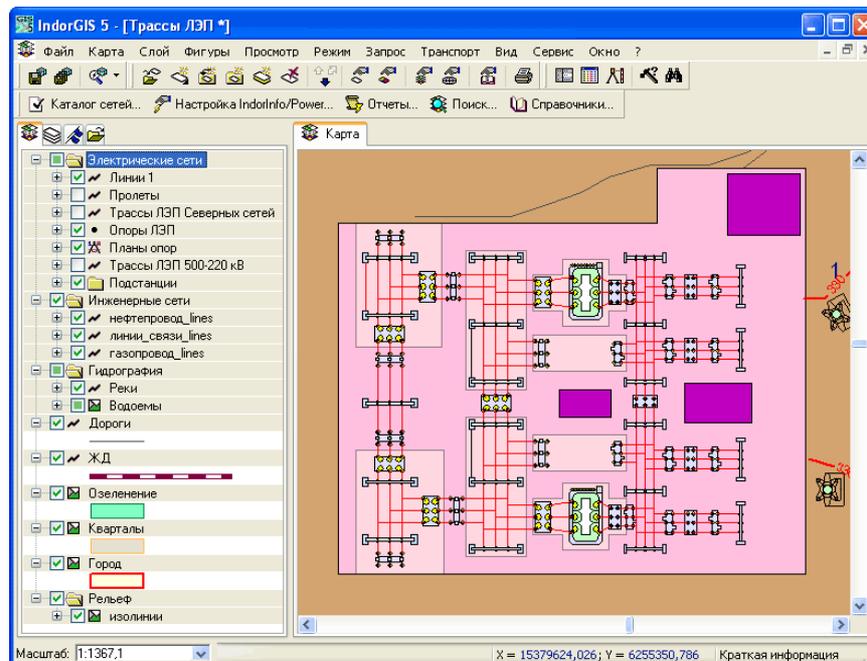
Модель сети, лежащая в основе информационной системы

Информационная система состоит из **разделов**. Раздел – это набор карт или схем, предназначенный для выполнения некоторого цикла работ, и может рассматриваться как автоматизированное рабочее место (АРМ) для службы линий, службы подстанций, производственного, технического и абонентского отделов, диспетчерской службы, служб релейной защиты и других пользователей информационной системы. Каждый раздел характеризуется набором видов и представлений объектов и режимов работы с этими объектами.

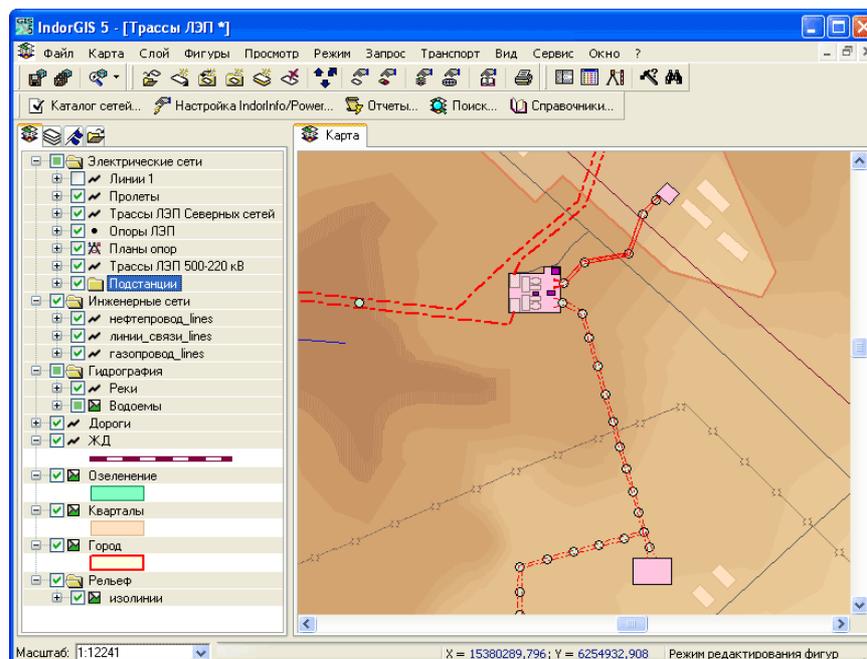
В качестве типичного набора разделов предлагается следующий:

- **Трассы ЛЭП и планы подстанций на карте местности (плане территории)**

Пример внешнего вида раздела представлен ниже на рисунках. Он предназначен для служб линий и подстанций, а также для отдела согласования.



Представление плана подстанции на карте местности



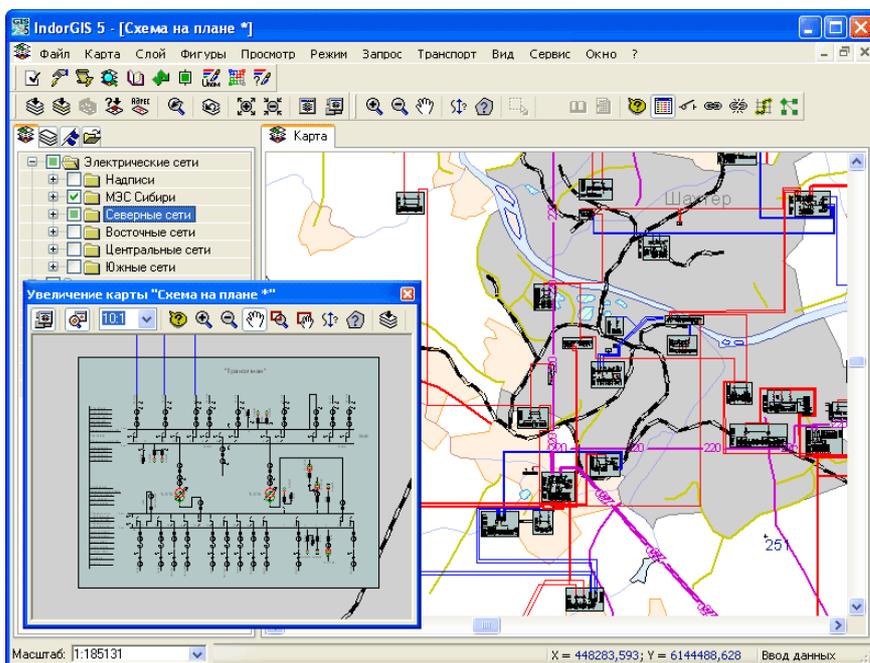
Представление трасс ЛЭП на карте местности

В разделе представлены трассы ЛЭП и планы подстанций, совмещённые с детальной электронной картой местности. Трассы ЛЭП отобра-

жают положения и планы опор, фундаментов, контуров заземления, габариты пролётов. Планы подстанций представляют в различных слоях планы фундаментов, сооружений и оборудования, ошиновку, контуры заземления, кабельные каналы, подъездные пути и контуры заземления. На карте местности изображены контуры (возможно, и поэтажные планы) зданий и сооружений, трассы инженерных коммуникаций, улично-дорожная сеть, виды угодий, гидрография, рельеф.

- **Технологическая схема на карте местности**

Пример внешнего вида раздела представлен ниже на рисунке. Данный раздел предназначен для производственного и технического отделов, службы подстанций, релейной защиты, абонентского отдела. В разделе представлены технологические схемы подстанций и схемы линий электропередачи, а также условное расположение абонентов. Подстанции изображаются схематично на карте в местах их приблизительного расположения. Линии электропередачи также представлены схематично. При увеличении масштаба просмотра в контурах подстанций появляются их оперативные технологические схемы. В этом разделе представлено всё оборудование подстанций, а также абоненты, размещённые на карте.

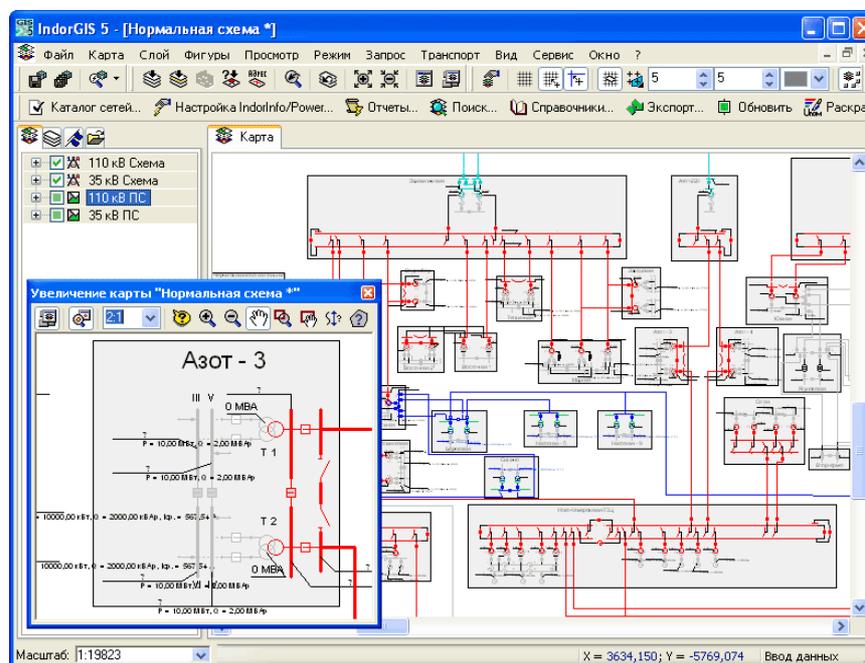


Оперативная технологическая схема на плане местности

- **Оперативная (диспетчерская) схема**

Данный раздел предназначен главным образом для диспетчерской службы и службы режимов. Здесь представлена упрощённая однолинейная схема всей сети – аналог диспетчерского щита. Основным отличием является то, что на этой схеме можно совместно представлять сети разных классов напряжений – от 0,4 до 1150 кВ. При этом, чтобы

избежать перегруженности схемы, сети более низких классов напряжений изображаются в уменьшенных масштабах. При увеличении масштаба они появляются на схеме, а при уменьшении – скрываются.



Нормальная схема сетей энергосистемы

На базе данной схемы может работать система электрических расчётов IndorElectra. Этот раздел данных может использоваться для интеграции с телеметрическими системами, чтобы отображать текущие состояния коммутаторов и значения измерений.

## Понятие проекта, карты и слоя

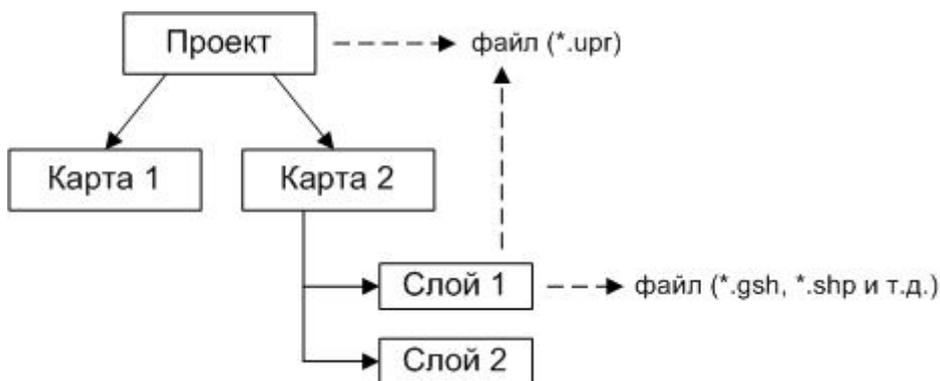
Графическая часть информационной системы (карты, трассы линий электропередачи, планы подстанций, изображение электрических схем) реализована средствами геоинформационной системы IndorGIS.

В геоинформационной системе вся графическая информация на картах состоит из упорядоченной совокупности графических **слоёв**. В пределах одного слоя обычно объединяется семантически одинаковая в некотором смысле графическая информация. Например, слой электрической схемы, содержащий все элементы электрических сетей, или слой стран, слой рек и слой городов на карте мира.

Послойная структура упрощает просмотр и анализ графической информации, а также позволяет работать только с теми данными, которые необходимы в текущий момент. Например, можно отключить видимость тех слоёв, с которыми в данный момент не ведётся работа.

Совокупность всех слоёв образует **карту**. Карта может содержать слои топоосновы, слои, представляющие объекты на карте местности, и слои с объектами электрической схемы. Схему можно рисовать как на плане местности, так и без привязки к объектам на карте. В тех случаях, когда схема рисуется без привязки к местности и карта не содержит слои топоосновы, т.е. в ней представляются только слои электрической схемы, под термином **карта** можно понимать область для рисования схемы.

**Проект** в системе IndorGIS в самом простом случае представляет собой набор карт и хранится в отдельном файле с расширением \*.upr.



Структура проекта в системе IndorGIS

Слои карт могут быть сохранены в проекте либо в отдельных файлах. В последнем случае один и тот же слой можно использовать в разных картах и проектах, кроме этого, становится возможной настройка доступа к слою на уровне операционной системы.

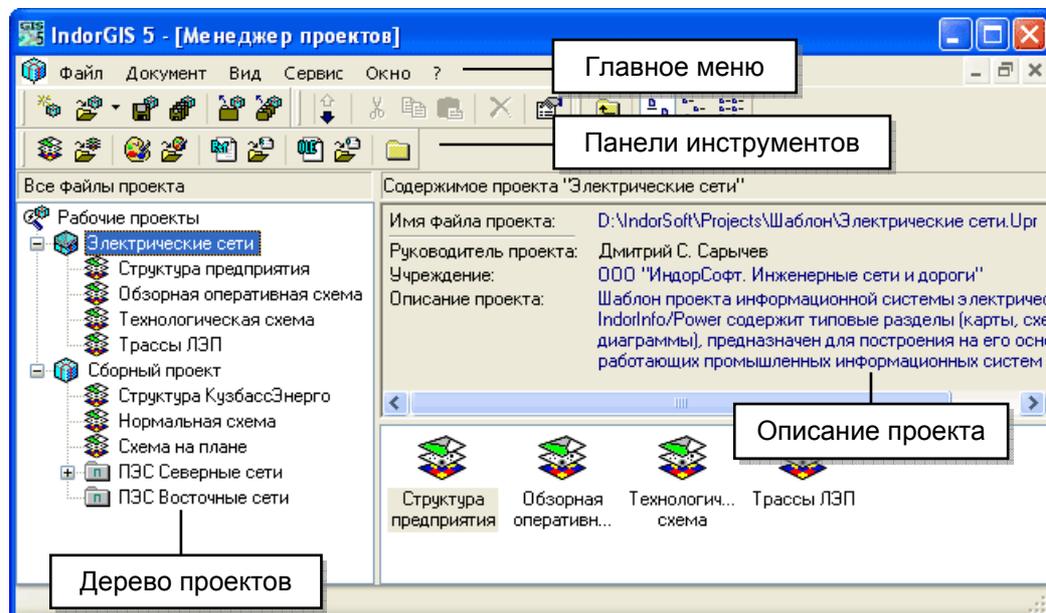
## Обзор рабочей области

### Менеджер проектов

После запуска системы IndorGIS открывается окно **менеджера проектов**. Оно предназначено для управления рабочими проектами и картами, входящими в состав проектов. В левой части окна расположено **дерево проектов**, которое содержит все текущие рабочие проекты, при этом каждому проекту соответствует отдельная ветвь дерева.

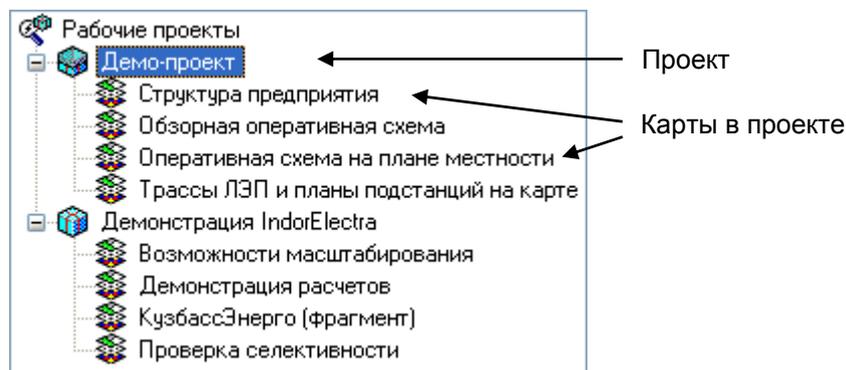
В верхней части окна менеджера проектов находятся главное меню и панели инструментов. Главное меню содержит все доступные в данный момент команды системы. Кнопки панелей инструментов дублируют команды главного меню и обеспечивают быстрый доступ к командам. Они расположены под главным меню.

Чтобы открыть существующий проект, выполните команду меню **Файл** | **Открыть проект...** или нажмите кнопку **Открыть проект...** на панели инструментов **Проекты** и выберите в диалоговом окне файл проекта с расширением \*.upr.



Окно менеджера проектов

При нажатии на знак «+», расположенный рядом с названием проекта, раскрывается его содержимое – в дереве отображаются все карты, входящие в состав проекта.



Дерево проектов

Выделите один из проектов в дереве. В правой части окна менеджера проектов отобразится информация о нём, включающая в себя сведения об авторе проекта, учреждении, имени файла проекта и его краткое описание. Если выделить любую карту в проекте, то в правой части также появится краткая информация об этой карте.

Чтобы создать новый проект, выполните команду меню **Файл** | **Создать новый проект** или нажмите кнопку **Создать проект** на панели инструментов **Проекты**.

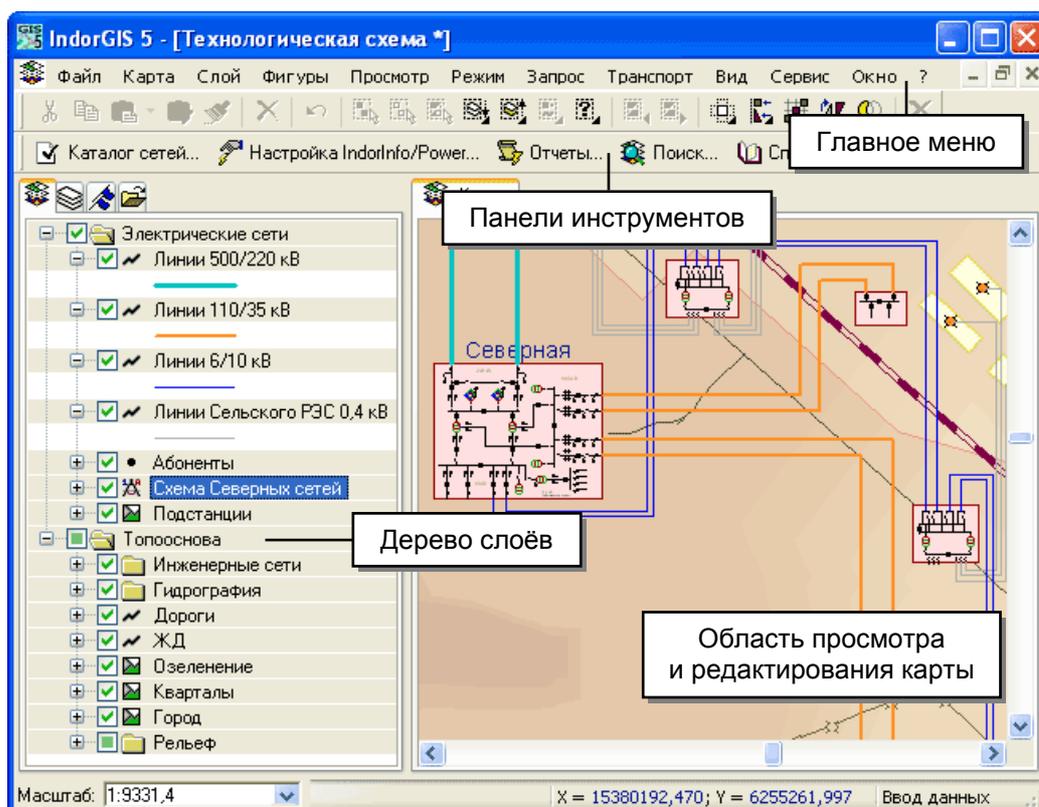
Для того чтобы создать в проекте новую карту, сделайте активным нужный проект (т.е. выделите его в дереве) и выполните команду меню **Документ** | **Создать документ** | **Карту** или нажмите кнопку **Создать карту** на панели инструментов **Документы**.

Карту проекта можно открыть из окна менеджера проектов. Для этого дважды щёлкните мышью на названии карты или откройте контекстное меню щелчком правой кнопки мыши на карте и выполните команду **Открыть**. При этом открывается окно **редактора карт** выбранной карты.

## Редактор карт

Интерфейсы менеджера проектов и редактора карт реализованы по единому принципу. В верхней части окна находится главное меню. Под ним расположены панели инструментов. Но в менеджере проектов главное меню содержит команды для управления проектами и картами, а редактор карт содержит инструменты для редактирования карт.

В центральной части редактора находится область просмотра и редактирования карты. В левой части отображается легенда карты, представляющая собой дерево слоёв, из которых состоит карта.

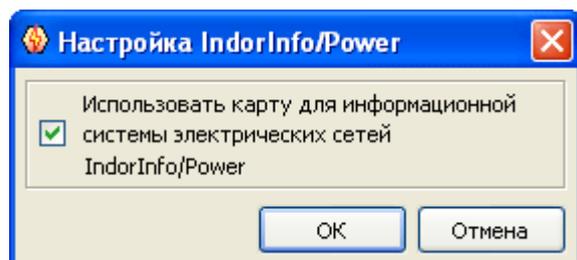


Окно редактора карт

### Замечание

При создании новой карты появляется окно, в котором нужно указать, что карта будет использоваться информационной системой IndorInfo/Power. После этого в новой карте станут доступными команды информационной системы.

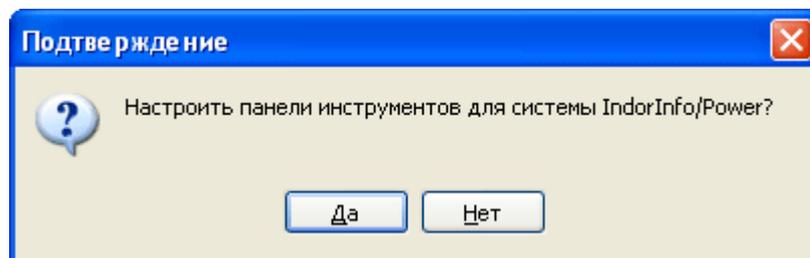
Для существующей карты это окно открывается командой меню **Карта | Настройка IndorInfo/Power...**



Настройка новой карты

При нажатии кнопки **ОК** система выдаёт окно, где можно сразу настроить подключение к базе данных (► см. раздел «Подключение к базе данных на клиентских местах», с. 27).

После появляется ещё одно окно, в котором можно указать, чтобы система автоматически настроила панели инструментов для работы с IndorInfo/Power (► см. раздел «Настройка панелей инструментов для работы с системой IndorInfo/Power», с. 22).



Подтверждение настройки панелей инструментов

---

### Переключение между картами

В системе может быть открыто одновременно несколько карт. Все открытые на текущий момент карты отображаются в виде списка в меню **Окно**. Чтобы переключиться на одну из открытых карт, достаточно выбрать её в этом списке.

Для переключения в окно менеджера проектов предназначена специальная команда **Менеджер проектов** на панели инструментов **Power Проекты**.

Чтобы закрыть окно редактора карты, нажмите кнопку **×** в правом верхнем углу окна редактора карт (не путать с **×** – кнопкой закрытия приложения, находящейся в верхнем углу окна IndorGIS!).

## Настройка панелей инструментов в системе IndorGIS

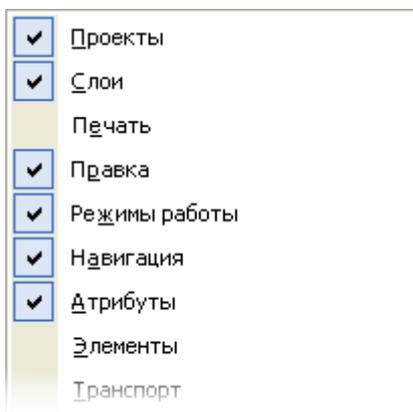
Панели инструментов в системе IndorGIS можно настраивать по своему усмотрению, раскладывая их в желаемом порядке на экране, а также включая и выключая их видимость. Настройка панелей инструментов позволяет отображать на экране только панели инструментов с часто используемыми командами, а остальные панели скрывать и вызывать их по мере необходимости.

Все панели инструментов в своей левой части имеют специальную область с двумя вертикальными чертами. Чтобы переместить панель, нажмите в этой области кнопку мыши и, удерживая её нажатой, перенесите панель в нужное место.



Перемещение панели инструментов

Включение и выключение панелей можно выполнять с помощью контекстного меню, которое вызывается нажатием правой кнопки мыши в области расположения панелей инструментов. Чтобы включить/выключить панель инструментов, выберите соответствующий пункт в этом меню.



Контекстное меню панелей инструментов

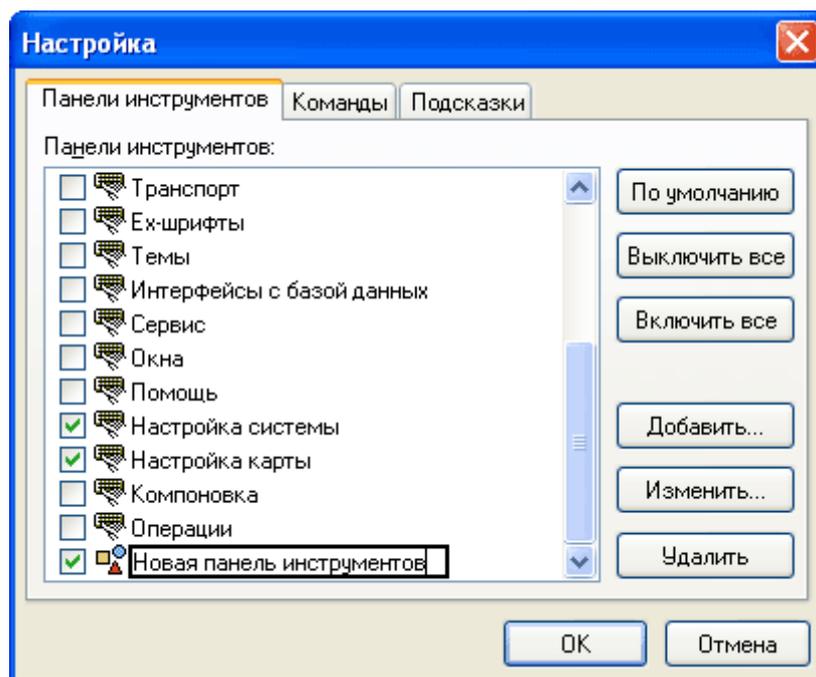
### Замечание

Основные команды информационной системы объединены на панели инструментов **IndorInfo/Power**. Также при работе с системой появляются дополнительные режимы на панели инструментов **Режимы работы**.

В системе IndorGIS есть возможность создавать новые панели инструментов для размещения наиболее часто используемых команд. Откройте окно настройки панелей инструментов, выполнив команду  **Настройка...** в контекстном меню панелей инструментов.

На закладке **Панели инструментов** отображается список всех панелей в системе. Галочками отмечены видимые панели. Кнопки **Выключить все** и **Включить все** позволяют отключить или включить видимость сразу всех панелей инструментов. Таким образом, видимость панелей можно настраивать не только из контекстного меню, а также и в этом диалоговом окне.

Для создания новой панели инструментов нажмите кнопку **Добавить...**, после чего введите в списке название новой панели.



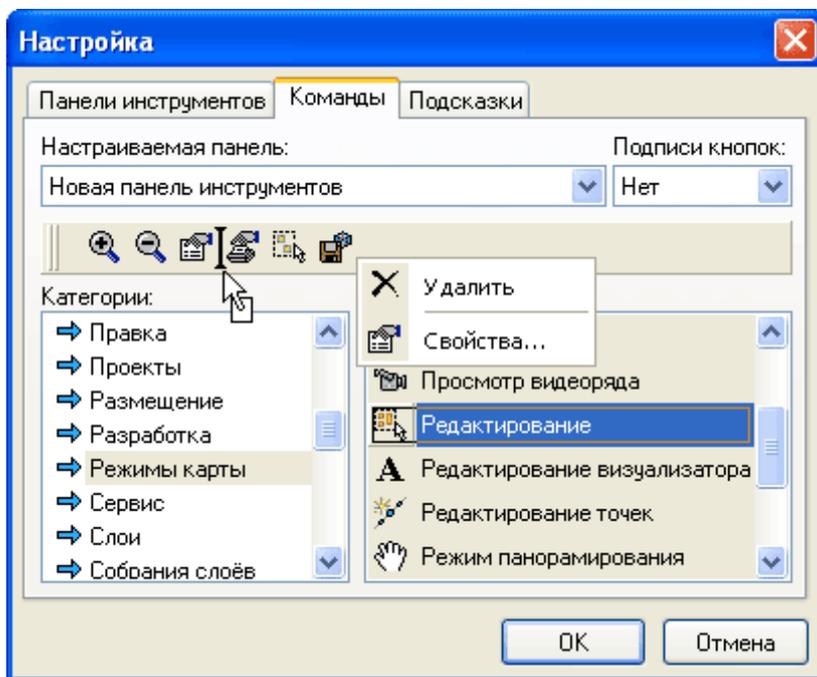
Создание новой панели инструментов

Кнопка **Изменить...** предназначена для изменения названий созданных панелей инструментов. Удалять можно только собственные панели (т.е. созданные самим пользователем). Для этого выделите панель инструментов в списке и нажмите кнопку **Удалить**.

Далее можно разместить на созданной панели инструментов необходимые команды, для этого перейдите на закладку **Команды**. В левой части окна находится список категорий команд, а справа – доступные команды из выбранной слева категории.

Сначала выберите в выпадающем списке в верхней части окна настраиваемую панель инструментов, а затем перетащите нужные команды на изображение панели.

Для каждой команды на панели инструментов можно открыть контекстное меню. По команде **Удалить** кнопка удаляется с панели инструментов, а по команде **Свойства...** открывается диалоговое окно, в котором можно задать название кнопки, указать текст всплывающей подсказки и выбрать отображаемую на кнопке иконку.



Настройка содержимого новой панели инструментов

## Настройка панелей инструментов для работы с системой IndorInfo/Power

Панели инструментов в редакторе карт можно специальным образом настроить для удобной работы с информационной системой. Откройте окно настройки системы (команда меню **IndorInfo/Power | Настройка IndorInfo/Power...** или кнопка **Настройка IndorInfo/Power...** на панели инструментов **IndorInfo/Power**), перейдите на закладку **ГИС** и нажмите кнопку **Настроить панель инструментов**. Настроить панели инструментов можно также сразу при создании карты (← см. подраздел «Редактор карт», с. 18).

Настройка панелей состоит в следующем:

- отключается видимость всех стандартных панелей инструментов системы IndorGIS;
- создаются новые панели, в названии которых присутствует префикс **Power**, и на них располагаются только те команды, которые могут понадобиться при работе с информационной системой IndorInfo/Power.

Рассмотрим состав новых панелей инструментов.

### Power Проекты



Эта панель содержит команды для сохранения проекта и переключения в окно менеджера проектов.

### Power Слои



На этой панели собраны команды для работы со слоями карты.

### Power Навигация



На этой панели присутствуют команды для осуществления навигации по карте.

### Power Правка



Команды этой панели предназначены для работы с буфером обмена и выполнения различных операций с объектами.

### Power Настройка карты



На этой панели собраны команды для настройки сетки карты.

### Power Режимы общие, Power Режимы



На этих панелях инструментов располагаются все режимы работы, доступные в информационной системе.

### IndorInfo/Power



На этой панели располагаются команды, предназначенные только для работы с IndorInfo/Power. Эти команды доступны также в подменю **IndorInfo/Power** главного меню.

## Замечания

1. После настройки панелей для IndorInfo/Power остаются доступными все стандартные панели IndorGIS, видимость любой из них можно включить. Все команды геоинформационной системы остаются доступными из главного меню.
  2. Далее в руководстве при рассмотрении команд будем ссылаться на панели инструментов IndorInfo/Power, а не на стандартные панели системы IndorGIS.
- 

## Просмотр карты

Используя режимы просмотра карты и различные команды навигации, можно отображать в редакторе карт нужный в текущий момент фрагмент карты. Например, можно отобразить всю карту целиком, увеличивать отдельные фрагменты, просматривать фрагменты карты, выходящие за пределы видимой области.

Для просмотра карты предназначены стандартные режимы увеличения, уменьшения и панорамирования изображения. Они расположены на панели инструментов **Power Режимы общие**.



Режимы просмотра карты

### **Увеличение изображения**

Чтобы увеличить отдельный фрагмент карты, растяните прямоугольную рамку, удерживая нажатой кнопку мыши. Изображение, попавшее внутрь этой рамки, будет увеличено до размеров рабочей области.

Однократный щелчок мыши в области просмотра приводит к увеличению масштаба карты на 25%.

### **Уменьшение изображения**

Удерживая нажатой кнопку мыши, растяните прямоугольную рамку. Видимое в области просмотра изображение будет уменьшено до размеров рамки.

Однократный щелчок мыши в области просмотра приводит к уменьшению масштаба карты на 25%.

### **Панорамирование изображения**

В этом режиме осуществляется навигация по карте без изменения масштаба. Нажав и удерживая кнопку мыши, можно перемещать изображение в любом направлении.

## Совет

Для изменения масштаба карты удобно использовать колесо мыши. При прокручивании его в одну сторону масштаб будет увеличиваться, в другую – уменьшаться.

Режим панорамирования включается, если нажать и удерживать колесо прокрутки мыши. После того как колесо будет отпущено, восстановится режим, который был включен ранее.

На панели инструментов **Power Навигация** собраны дополнительные команды, с помощью которых можно выполнять однократные действия на карте. Рассмотрим их.

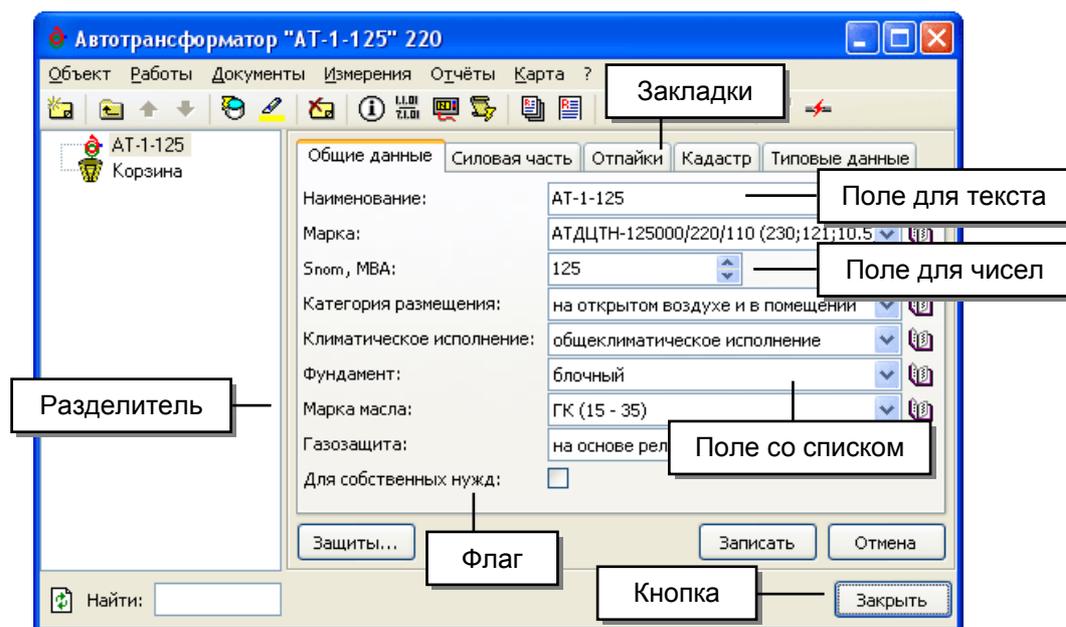


Панель инструментов **Power Навигация**

- ☰ Вписывает в область просмотра всю карту.
- ☰ Вписывает в область просмотра все объекты выделенного слоя (или нескольких выделенных слоёв).
- ☰ Вписывает в область просмотра все выделенные фигуры.

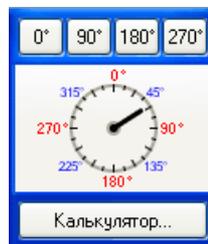
## Элементы диалоговых окон

Рассмотрим типичные элементы диалоговых окон, при помощи которых выполняются все основные операции по работе с данными в информационной системе.

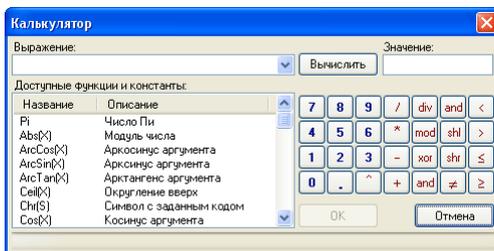


Элементы диалогового окна

- **Закладки.** Данный элемент интерфейса позволяет перемещаться между страницами, на которых расположена различная информация. Название текущей закладки сверху выделяется цветной полоской.
- **Флажки.** Этот элемент отражает логические значения «да»/«нет» – в случае, если «галочка» установлена, считается, что флажок имеет значение «да», иначе – «нет».
- **Кнопки.** При нажатии мышью на кнопку, как правило, выполняется некоторое действие, например, выводится окно. Зачастую окна имеют внизу две кнопки: **ОК** – записать изменения, произведённые в окне, и **Отмена** – отказаться от изменений и закрыть окно.
- **Поля ввода** текстовой, числовой и иной информации. Это могут быть:
  - Поле для ввода текстовой информации.
  - Поле со списком, значение которого можно выбрать из списка, выпадающего при нажатии на кнопку , расположенную справа.
  - Поле для ввода чисел. Значение в это поле можно вводить с клавиатуры, используя кнопки прокрутки , расположенные справа, клавиши управления курсором Стрелка вверх и Стрелка вниз, клавиши Page up и Page down, а также при помощи встроенных калькуляторов, вызываемых клавишей F4.



Простой калькулятор    Калькулятор для углов



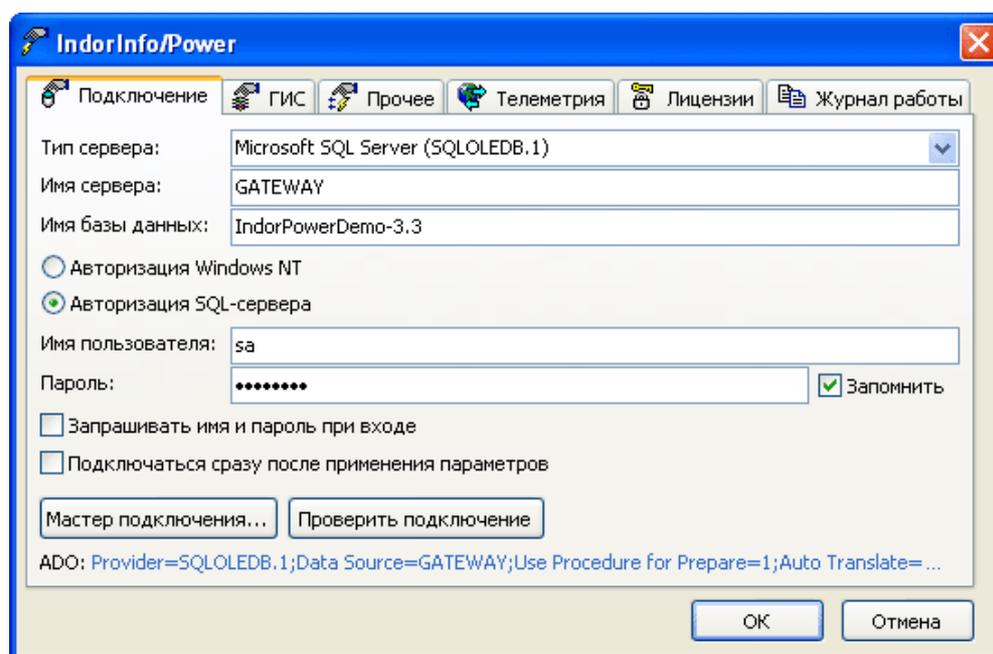
Инженерный калькулятор

- **Разделители** предназначены для изменения размеров панелей внутри одного окна. При наведении указателя мыши на разделитель он превращается в двойную черту со стрелками. Таким указателем можно «перетащить» разделитель на новое место, тем самым сузив одну панель и расширив другую.

## Подключение к базе данных на клиентских местах

Перед началом работы с информационной системой необходимо на каждом клиентском месте настроить соединение с атрибутивной базой данных. Как правило, на всех клиентских местах находится рабочий проект, содержащий определённое количество разделов (или карт). Чтобы настроить соединение, откройте одну из карт и укажите в редакторе этой карты, к какой базе данных следует подключаться. Параметры соединения, заданные в одной из карт, автоматически применяются ко всем картам проекта.

Откройте окно настройки системы, выполнив команду меню **In-dorInfo/Power| Настройка IndorInfo/Power...** или нажав кнопку **Настройка IndorInfo/Power...** на панели **IndorInfo/Power**. Параметры подключения клиента к атрибутивной базе данных задаются в этом окне на закладке **Подключение**.



Параметры подключения клиента к базе данных

- Выберите тип используемого сервера баз данных, введите имя сервера и имя базы данных, в которой хранится информация по рабочему проекту.
- Укажите способ проверки аутентификации пользователя:
  - Если выбран вариант **Авторизация Windows NT**, то подключение к SQL-серверу происходит от имени пользователя, под которым Вы зашли в операционную систему, а проверка пользователя осуществляется средствами Windows.

- Если выбран вариант **Авторизация SQL-сервера**, то пользователь подключается к SQL-серверу под своим уникальным именем, которое было создано для него администратором SQL-сервера. При подключении пользователя SQL-сервер проверяет, существует ли пользователь с таким именем, и проверяет его пароль. Если установлен флаг **Запрашивать имя и пароль при входе**, то при открытии карт в проекте всегда будет появляться диалоговое окно для ввода имени пользователя и пароля. Чтобы не вводить каждый раз пароль, можно установить флаг **Запомнить**.
- Если установлен флаг **Подключаться сразу после применения параметров**, то при указании новых параметров соединения старое соединение разрывается и устанавливается новое в соответствии с указанными параметрами. В противном случае новое соединение будет установлено только после перезапуска системы IndorGIS.
- При задании параметров подключения можно воспользоваться мастером подключения, который открывается кнопкой **Мастер подключения...** На закладке **Подключение** можно выбрать сервер и существующую базу данных, ввести имя пользователя и пароль, а также сразу проверить подключение с указанными параметрами.

**Глава**

**2**

# **Работа со слоями**

**В этой главе:**

Типы слоёв

Создание и удаление слоёв

Операции со слоями

Совместная работа пользователей  
с одним слоем

Редактирование внутренних  
атрибутов слоя

Визуализация слоёв

## Работа со слоями

В геоинформационной системе вся графическая информация на картах состоит из упорядоченной совокупности графических слоёв. В пределах одного слоя обычно объединяется семантически одинаковая в некотором смысле графическая информация. Послойная структура упрощает просмотр и анализ графической информации, а также позволяет работать только с теми данными, которые необходимы в текущий момент.

### Типы слоёв

Геоинформационная система IndorGIS поддерживает возможность работы с различными типами слоёв. Ниже перечислены те из них, которые используются при работе с информационной системой IndorInfo/Power:

- **Слой шейп-файла.** Слой векторной нетопологической графики бывает трёх основных типов: точек, полилиний и полигонов. Соответствующие слои карты называются **точечными**, **линейными** или **полигональными** (площадными). Объекты точечного слоя представляют собой точки, имеющие две координаты. Объекты линейного слоя представляют одну или несколько ломаных на плоскости, а объекты полигонального слоя – один или несколько полигонов на плоскости. В информационной системе эти слои используются в основном для представления топоосновы (рельеф, здания, проезжие части, мосты, озеленение, водоёмы), а также для представления прочих инженерных сетей, линий электропередачи, абонентов и т.д.
- **Слой чертежа.** САПРовский слой векторной графики предназначен для создания сложных графических изображений, таких как технологические схемы, а также для создания элементов карт, не представимых точками, линиями и полигонами, например привязок коммуникаций к зданиям. Объектами слоя чертежа могут быть размерные линии, условные обозначения различного оборудования, произвольные полигоны, линии, кривые, надписи. В информационной системе эти слои используются для разметки кабельных и воздушных линий электропередачи, разметки планов подстанций, электрических схем, а также внутренней планировки цехов, оборудования.

- **Слой раstra.** Этот слой предназначен для представления растровой подложки на карте и векторизации фотографий, сканированных изображений карт, схем и т.д.
- **Слой рамки.** Рамка оформления предназначена для подготовки карт и чертежей к печати. С помощью этого слоя можно задать стандартное оформление карт и чертежей стандартных масштабов.
- **Папка слоёв.** Предназначена для объединения некоторой группы слоёв вместе для удобства их совместной манипуляции, например для включения и отключения видимости всех слоёв, входящих в папку.

## Понятие EX-шрифта, темы и слоя чертежа

Система IndorGIS предоставляет широкие возможности для изображения различных элементов схем электрических сетей. Для этого используются библиотеки элементов, называемые **EX-шрифты**. EX-шрифт хранит в себе векторные изображения элементов и может быть легко изменён и дополнен с помощью встроенного редактора элементов.

Для изображения схем в различных отраслях требуются разные наборы элементов, поэтому из необходимых для данной отрасли элементов EX-шрифтов формируют список элементов, называемый **Тема**, который может содержать символы из различных EX-шрифтов.

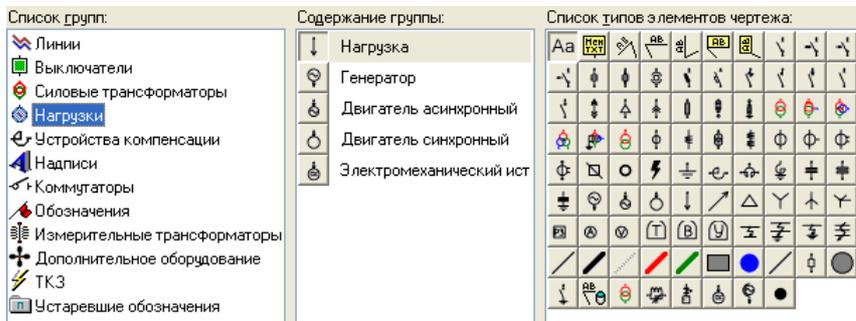
### Замечание

При обычной установке системы IndorInfo/Power EX-шрифт с символами электрических сетей копируется в папку **Program Files/IndorSoft/ExFonts** (он называется **Символы электрических сетей.xfs**), а тема для создания электрических схем копируется в папку **Program Files/IndorSoft/Themes** (она называется **Тема электрические сети.gst**).

Слои чертежа в системе IndorGIS создаются на основе некоторой темы. Содержимое темы определяет, какие элементы могут присутствовать в слое, созданном на её основе. Например, для того чтобы нарисовать электрическую схему, достаточно создать слой чертежа на основе темы, содержащей список элементов электрических сетей. В дальнейшем будем называть такой слой **Слой электрической схемы**.

В теме элементы объединяются в группы (линии, трансформаторы, коммутаторы и т.д.) и для каждого элемента хранится список его атрибутов. Ниже на рисунке показана структура темы для создания электрических схем.

В списке справа содержатся все типы элементов, которые может содержать слой схемы, слева показан список групп, на которые разбиты элементы, а в центре – содержание выделенной группы.



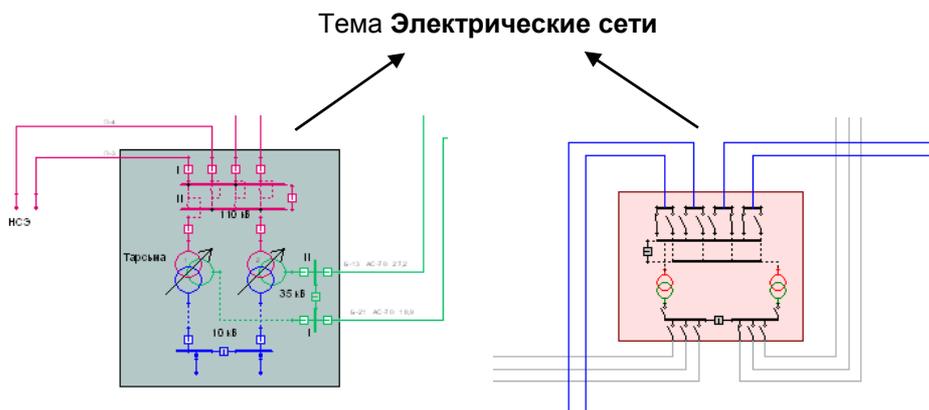
Тема **Электрические сети**

### Замечания

1. В теме хранится не сам элемент ЕХ-шрифта, а ссылка на него. Поэтому при изменении вида элемента в ЕХ-шрифте он автоматически изменяется во всех слоях, созданных на основе этой темы. Таким образом, чертёж ссылается на тему, а тема, в свою очередь, на ЕХ-шрифт.

2. Каждая тема имеет внутреннее название, которое должно быть зарегистрировано в системе IndorGIS, причём в списке зарегистрированных тем не может быть повторяющихся названий. При попытке зарегистрировать тему с тем же именем, которое уже было зарегистрировано в системе, предыдущая тема удаляется из списка зарегистрированных. Таким образом, разные темы (физически хранящиеся в разных файлах), ссылающиеся на разные ЕХ-шрифты, могут иметь одинаковые внутренние имена. Но слой чертежа, ссылающийся на тему с данным именем, будет отображаться в зависимости от того, какая тема в данный момент зарегистрирована в системе.

На рисунке показаны фрагменты двух схем, нарисованных в слоях чертежа, которые созданы на основе темы **Электрические сети**.



Примеры схем

Здесь изображён чертёж опоры ЛЭП, нарисованный в слое чертежа, который создан на основе темы **Тема простых чертежей**.

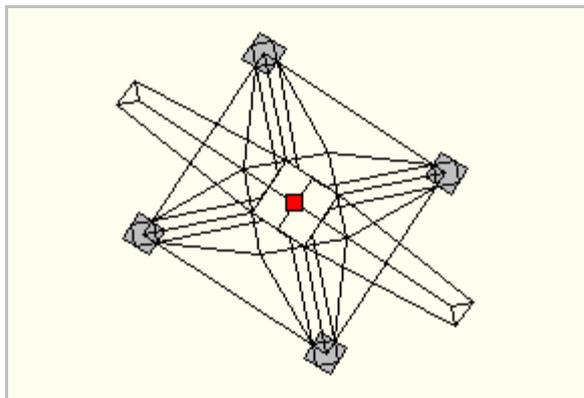


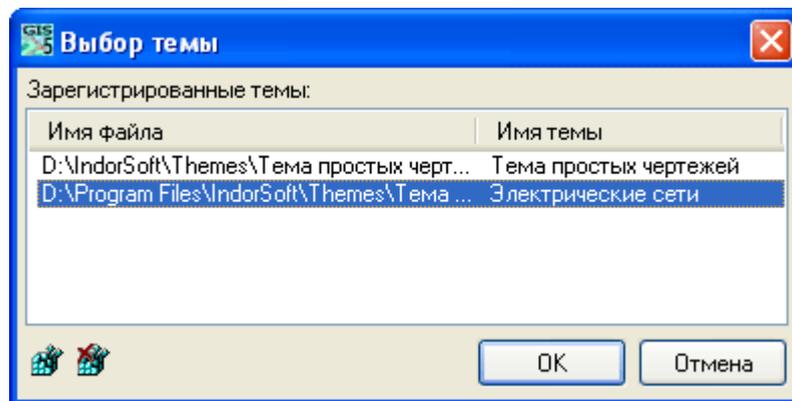
Чертёж опоры

## Регистрация EX-шрифтов и тем

Для создания слоя на основе некоторой темы необходимо, чтобы эта тема была зарегистрирована в системе, а также EX-шрифт (или несколько EX-шрифтов), на элементы которого ссылается тема.

### Регистрация тем

Список всех зарегистрированных в системе тем можно просмотреть, выполнив команду меню **Файл** |  **Темы** |  **Открыть из реестра...**



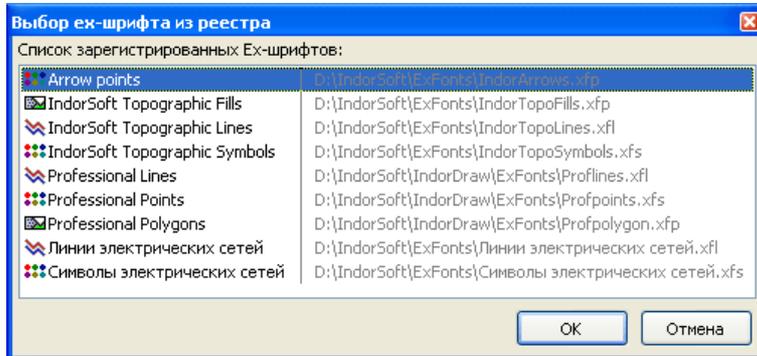
Список зарегистрированных тем

Чтобы зарегистрировать новую тему в системе, нажмите кнопку  **Добавить тему в список зарегистрированных...** и в появившемся диалоговом окне открытия файла выберите файл темы. Темы хранятся в файлах с расширением \*.gst.

Для удаления темы из реестра выделите её в списке и нажмите кнопку  **Удалить тему из списка зарегистрированных.**

## Регистрация EX-шрифтов

Список всех зарегистрированных в системе EX-шрифтов отображается в окне, которое открывается командой меню **Файл** |  **EX-шрифты** |  **Открыть из реестра...**



Список зарегистрированных EX-шрифтов

Чтобы зарегистрировать новый EX-шрифт в системе, выполните команду меню **Файл** |  **EX-шрифты** |  **Зарегистрировать...** и в появившемся диалоговом окне открытия файла выберите файл шрифта.

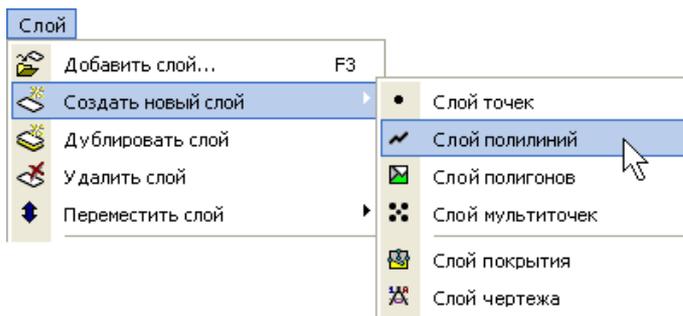
Для удаления EX-шрифта из реестра выполните команду меню **Файл** |  **EX-шрифты** |  **Удалить из реестра...**, в появившемся диалоговом окне выделите нужный шрифт и нажмите кнопку **Удалить**.

### Замечание

При установке системы IndorInfo/Power с дистрибутива необходимые для рисования схем тема и EX-шрифт автоматически регистрируются в системе.

## Создание и удаление слоёв

Чтобы создать новый слой в карте, выберите пункт главного меню **Слой** |  **Создать новый слой** или нажмите кнопку  **Создать новый слой** на панели инструментов **Power Слой**. Появится список со всеми типами слоёв, которые могут быть созданы в системе IndorGIS. В нём нужно выбрать тип создаваемого слоя.



Выбор типа создаваемого слоя

## Создание слоёв шейп-файла

Для создания слоя шейп-файла выберите в этом списке один из пунктов:

- **Слой точек**, **Слой полилиний** или **Слой полигонов**. Откроется диалоговое окно, в котором нужно указать место хранения слоя (см. гл. 1 «Основы работы в системе», раздел «Понятие проекта, карты и слоя», с. 15):

- **В файле проекта.**
- **В отдельном файле.** В этом случае нужно ввести в поле путь к файлу и имя файла, в который будет сохранён слой, или указать файл в диалоговом окне, открываемом при нажатии кнопки . Слои шейп-файла имеют расширение \*.shp.



Создание слоя шейп-файла

При нажатии кнопки **ОК** в карте создается новый слой.

## Создание слоёв чертежа

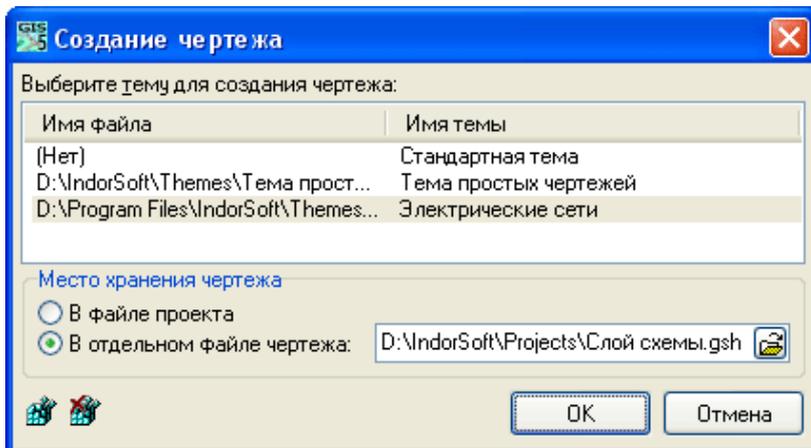
Для создания слоя чертежа укажите в списке выбора типа слоя пункт **Слой чертежа**. Откроется диалоговое окно, где нужно указать:

- Тему, на основе которой должен быть создан новый слой. Для создания слоя электрической схемы выберите тему **Электрические сети**.

### Замечание

Список в центре окна содержит все зарегистрированные в системе темы. Если в нём нет нужной темы, зарегистрируйте её, нажав кнопку  **Добавить тему в список зарегистрированных...**

- Место хранения слоя: **В файле проекта** или **В отдельном файле чертежа**. Слои чертежей сохраняются в файлы с расширением \*.gsh.



Создание слоя чертежа

При нажатии кнопки **OK** в карте создаётся новый слой.

### **Замечания**

1. Слой нужно сохранять в отдельном файле, если данные слоя могут быть использованы в других картах, а также если слой будет редактироваться несколькими пользователями.

---

2. При повреждении файла проекта данные слоёв, хранящиеся в этом файле, нельзя будет восстановить.

---

3. Если слой, сохранённый в файле проекта, содержит большие объёмы информации, то это может привести к долгой загрузке проекта и медленной работе.

---

### **Удаление слоёв**

Для удаления слоя карты выделите его в дереве слоёв и выполните команду меню **Слой | Удалить слой**.

### **Замечание**

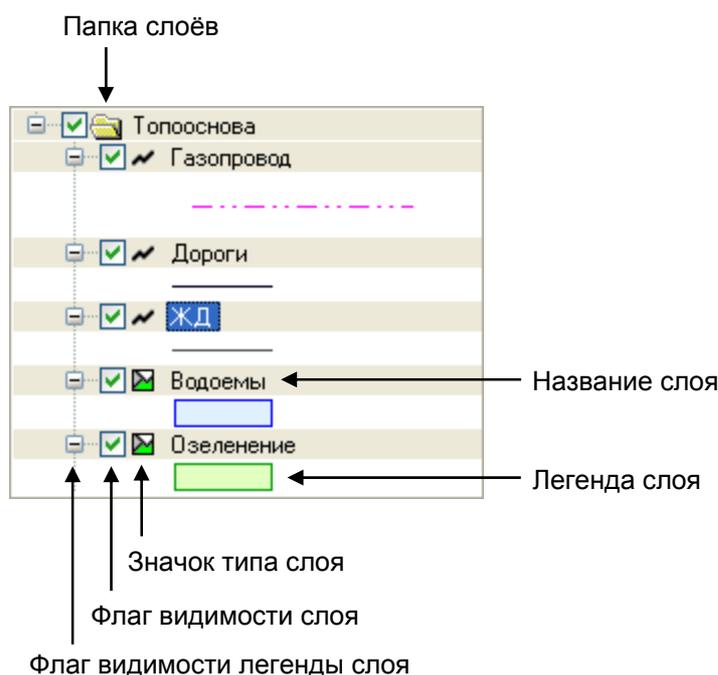
Если слой сохранён в отдельном файле, то эта команда удаляет только слой карты, а файл слоя на диске не удаляется.

---

## Представление слоёв шейп-файла и чертежа в дереве слоёв

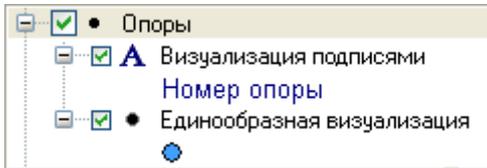
Слои шейп-файла в дереве слоёв представляются следующими элементами:

- **Флаг видимости легенды слоя.** Щелчок мыши на знак  или  позволяет включать/отключать видимость легенды слоя в дереве слоёв.
- **Флаг видимости слоя.** Флажками отмечаются те слои, которые в настоящий момент отображаются на карте. Флажок видимости устанавливается/снимается щелчком мыши.
- **Значок типа слоя.** Этот значок показывает тип слоя (точечный, линейный, площадной и пр.).
- **Название слоя.** Его можно изменить непосредственно в дереве слоёв. Для этого выделите слой, щёлкнув мышью на его названии, а затем ещё раз щёлкните мышью – надпись перейдёт в режим редактирования.



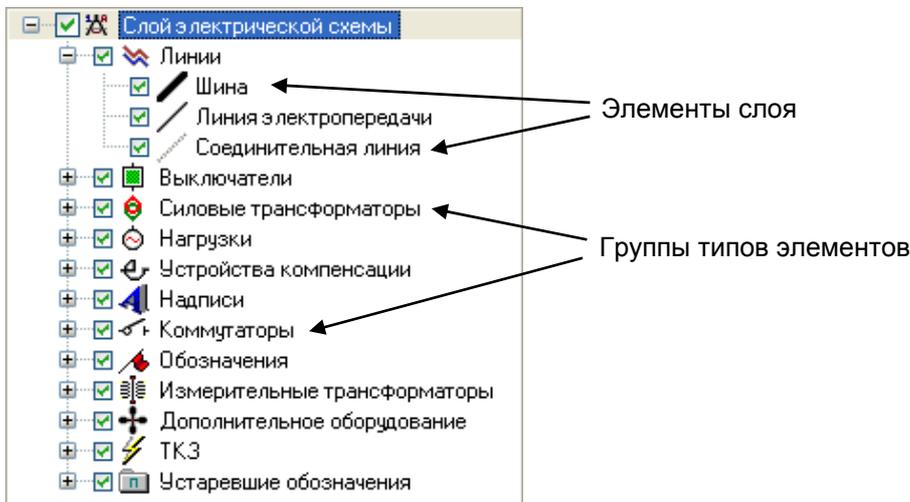
- **Папка.** Таким значком отображаются папки слоёв. Если отключить флаг видимости у папки, то станут невидимыми все слои, входящие в папку.
- **Легенда слоя.** Обычно в легенде слоя отображается условный знак или их совокупность, которой слой отображается на карте. Если для слоя задано несколько визуализаторов, то легенда может состоять из нескольких частей со своими значками.

Ниже на рисунке показана легенда слоя **Опоры**. Для этого слоя задано два визуализатора: визуализация подписями и единообразная визуализация (► см. раздел «Визуализация слоёв», с. 45). Оба визуализатора отображаются в легенде слоя.



Легенда слоя с двумя визуализаторами

В легенде слоя чертежа отображаются все элементы, которые можно создать в этом слое. Они объединены в группы в соответствии со структурой, заданной в теме.



Легенда слоя электрической схемы

Рядом с каждой группой имеется знак **+** или **-**, позволяющий раскрыть или скрыть содержимое группы.

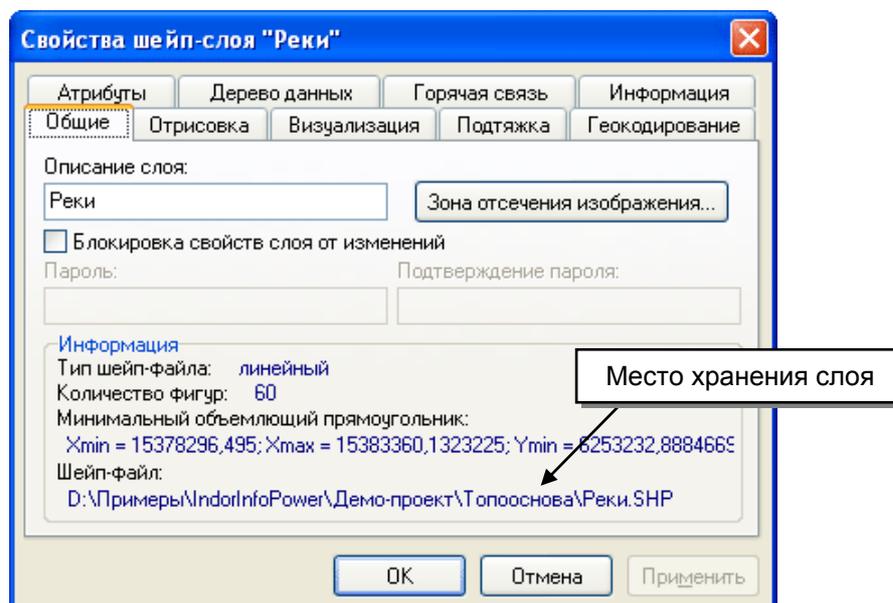
Флажками **✓** в дереве объектов отмечаются те элементы и группы элементов, которые в настоящий момент отображаются на карте. Флажок видимости устанавливается/снимается щелчком мыши.

## Изменение места хранения слоя

Откройте окно свойств слоя, выполнив команду меню **Слой | Свойства...** или нажав кнопку **Свойства слоя...** на панели инструментов **Power Слои**. Информация о том, где сохранён слой, отображается на закладке **Общие**.

Иногда бывает необходимо изменить место хранения слоя. К примеру, если слой сохранён в файле проекта и выяснилось, что его нужно использо-

вать в нескольких картах, то предварительно придётся сохранить его в отдельном файле.



Свойства слоя (закладка **Общие**)

Чтобы сохранить существующий слой, хранящийся в файле проекта, в отдельном файле, выполните команду меню **Слой** | **Сохранить как...**

Можно выполнить и обратную операцию: если слой сохранён в отдельном файле, то его можно сохранить в файле проекта, выполнив команду меню **Слой** | **Сохранить в проекте**. При этом файл слоя не удалится, а останется на диске.

## Добавление слоёв в карту

Если слой сохранён в отдельном файле, то его можно добавить в другую карту или сразу несколько карт. Для этого выполните команду меню **Слой** | **Добавить слой...** или нажмите кнопку **Добавить слой карты...** на панели инструментов **Power Слой** и в диалоговом окне открытия файла выберите файл с нужным слоем.

### Замечания

1. При добавлении слоя в карту место хранения файла слоя на диске не меняется. Поэтому если один слой добавлен в несколько карт, значит, его данные одновременно используются в этих картах. Порядок совместного использования слоя рассматривается ниже (► см. раздел «Совместная работа нескольких пользователей с одним слоем», с. 43).

2. Если добавленный слой не должен использоваться одновременно в нескольких картах, т.е. он будет редактироваться отдельно в данной карте, сохраните его в другом файле, выполнив команду меню **Слой** |  **Сохранить как...**

## Объединение слоёв в папки

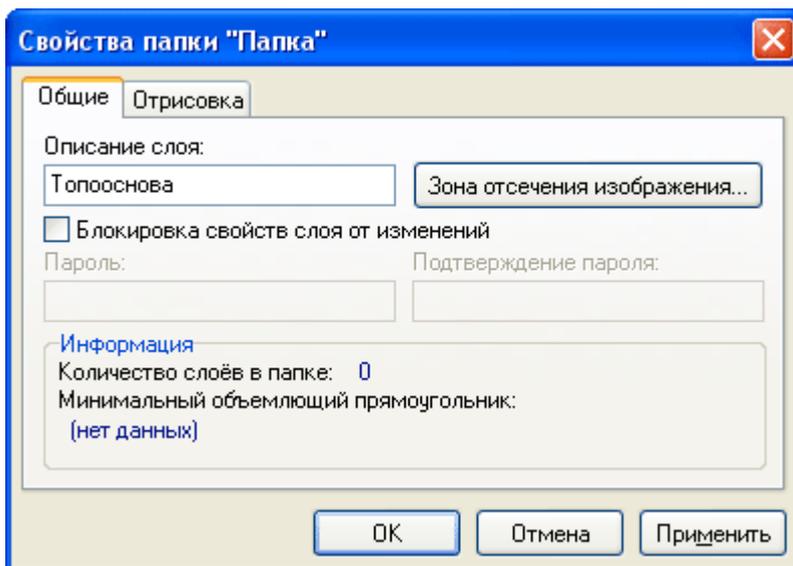
При наличии большого количества слоёв в карте удобно объединять их в папки. Это, во-первых, позволяет структурировать слои определённым образом, чтобы было проще среди них ориентироваться, а во-вторых, упрощает их совместную манипуляцию, например включение или отключение видимости всех слоёв, входящих в папку.

Рассмотрим для примера карту, в которой представлен подробный план местности, трассы линий электропередачи и планы подстанций. Слои этой карты могут быть объединены в три папки: «Топооснова» – слои, представляющие план местности, «Подстанции» – слои, в которых нарисованы планы подстанций, и «Линии» – слои, в которых нарисованы трассы линий электропередачи.

Объединить слои в папку можно двумя способами:

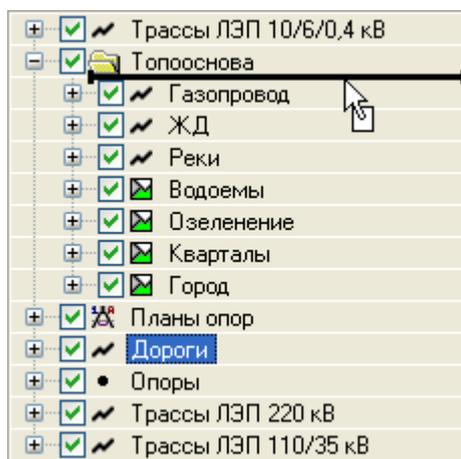
- Создать новую папку, а затем переместить в неё нужные слои.

Для создания папки выполните команду меню **Слой** |  **Создать новый слой** |  **Папку слоёв** или нажмите кнопку  **Создать новую пустую папку** на панели инструментов **Power Слой**. В появившемся диалоговом окне свойств папки введите имя новой папки.



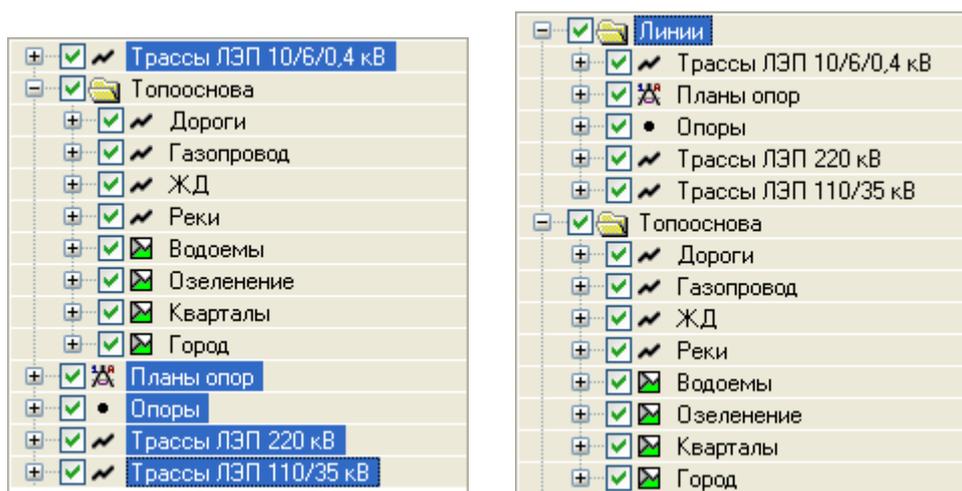
Задание имени новой папки

Переместите нужные слои в эту папку. Для этого нажмите кнопку мыши на слое и, удерживая её нажатой, переместите указатель мыши внутрь папки, после чего отпустите кнопку.



Перемещение слоёв в папку

- Выделить несколько слоев, а затем выполнить команду объединения этих слоёв в новую папку.



Объединение выделенных слоёв в новую папку

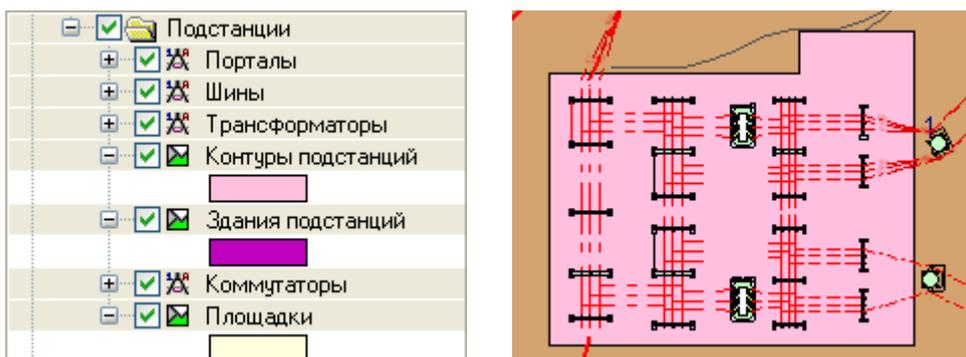
Удерживая нажатой клавишу Ctrl, выделите нужные слои в дереве слоёв. Выполните команду меню **Слой | Создать новый слой | Объединить в папку** и в появившемся диалоговом окне свойств папки введите имя новой папки. В результате создаётся новая папка и в неё перемещаются выделенные слои.

## Порядок отрисовки слоёв

Слои отображаются на карте в порядке их следования в дереве слоёв: самый нижний слой в дереве отрисовывается первым, а самый верхний – последним, т.е. объекты слоёв, расположенных в дереве выше, перекрывают нижние слои. Поэтому важно правильно установить порядок слоёв в дере-

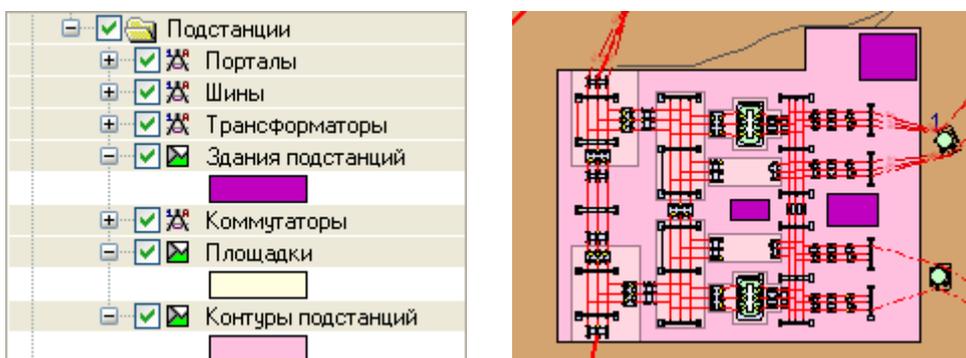
ве. Менять положение слоёв в дереве можно, перетаскивая их с помощью мыши или воспользовавшись командами в меню **Слой|**  **Переместить слой**.

Для примера рассмотрим слои, представляющие планы подстанций. Ниже на рисунках приведён пример ситуации, когда слой **Контуры подстанций** расположен в дереве слоёв выше, чем слои **Здания**, **Площадки** и **Коммутаторы**. Поэтому на карте объекты этих слоёв перекрываются изображением контура подстанции.



Положение слоёв в дереве и соответствующее отображение на карте

Изменим порядок слоёв в дереве, переместив слой **Контуры подстанций** ниже всех слоёв в папке **Подстанции**.



Положение слоёв в дереве после перемещения и соответствующее отображение на карте

Для этого нажмите кнопку мыши на слое и, удерживая её, перетащите слой на нужную позицию или воспользуйтесь командами  **Вверх**,  **Вниз** в меню **Слой|**  **Переместить слой**.

## Сохранение и перезагрузка данных слоя

По окончании сеанса работы с проектом, а также периодически в процессе редактирования данных необходимо сохранять произведённые изменения.

Можно сохранить весь проект, выполнив команду меню **Файл|**  **Сохранить проект** или нажав кнопку  **Сохранить проект** на панели инструментов **Power Проекты**, а можно сохранить данные только одного или не-

скольких слоёв, которые редактировались в текущий сеанс работы. Чтобы сохранить данные одного слоя, выполните команду меню **Слой| Сохранить** или нажмите кнопку **Сохранить данные текущего слоя** на панели инструментов **Power Слои**.

Если в процессе редактирования в слое были выполнены нежелательные изменения, которые необходимо отменить, выполните команду меню **Слой| Перезагрузить**. Она возвращает данные слоя в то состояние, которое было при последнем сохранении.

## Совместная работа нескольких пользователей с одним слоем

Слой, хранящийся в отдельном файле и добавленный в несколько проектов, может редактироваться разными пользователями на своих рабочих местах.

В один момент времени редактировать слой может только один пользователь. Для всех остальных пользователей в этот момент слой будет закрыт от изменений: в нём будут недоступны команды создания и редактирования объектов, а также команда сохранения слоя. Когда пользователь закончит редактирование слоя и сохранит изменения, он должен выполнить команду меню **Слой| Завершить редактирование слоя** или нажать соответствующую кнопку на панели инструментов **Power Слои**. После этого другой пользователь на своём рабочем месте может начать редактирование «освобождённого» слоя. Для этого ему необходимо выполнить команду меню **Слой| Начать редактирование слоя** или нажать соответствующую кнопку на панели инструментов **Power Слои**.

### **Замечание**

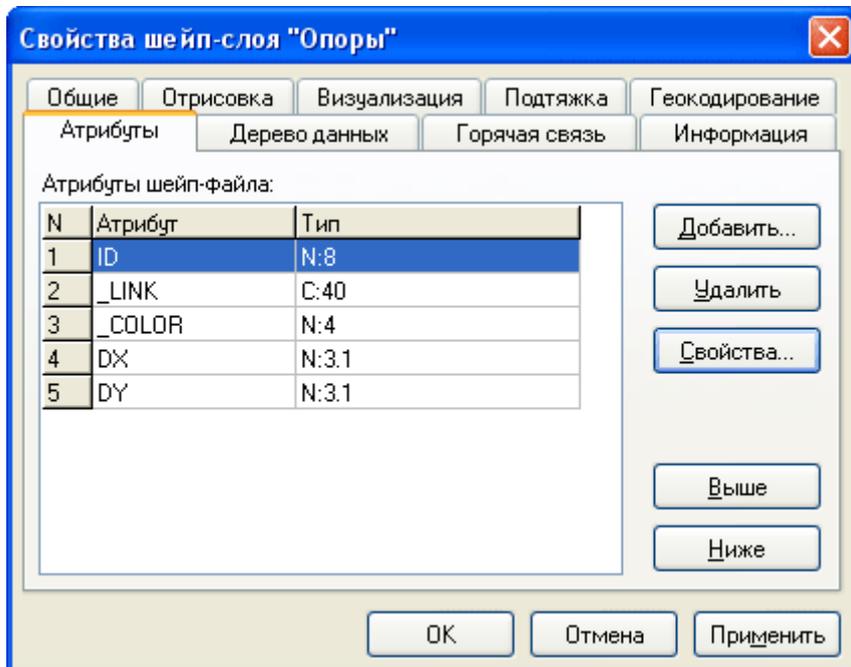
Когда пользователь, редактирующий слой, сохраняет изменения, у других пользователей появляется сообщение о том, что слой был изменён. В этом диалоге следует указать, нужно ли перезагрузить слой в соответствии с внесёнными в него другим пользователем изменениями.

---

## Редактирование внутренних атрибутов слоя

В системе IndorGIS слой шейп-файла (точек, линий или полигонов) имеет набор **внутренних** атрибутов, который хранится непосредственно в слое. Объекты слоя характеризуются значениями атрибутов из набора.

Список внутренних атрибутов слоя можно просмотреть в окне настройки свойств слоя (команда меню **Слой** | **Свойства слоя...**) на закладке **Атрибуты**. Кнопки **Выше** и **Ниже** предназначены для перемещения атрибутов в списке (на одну позицию выше или ниже).

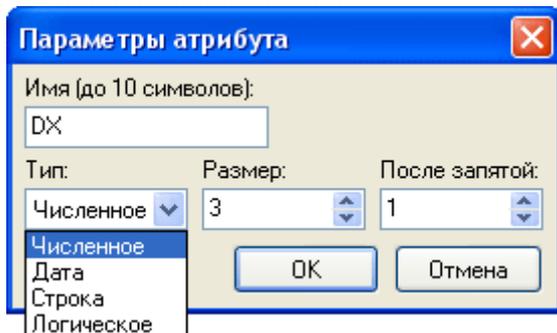


Список внутренних атрибутов слоя

Чтобы удалить атрибут, выделите его в списке и нажмите кнопку **Удалить**.

Для создания в слое нового атрибута нажмите кнопку **Добавить...** и в появившемся окне **Параметры атрибута** введите имя атрибута, выберите его тип, а затем задайте размер атрибута.

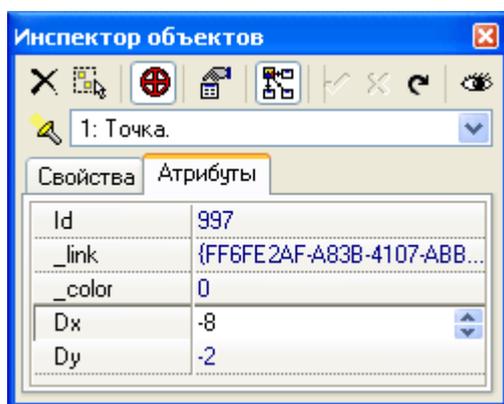
Это окно появляется также при нажатии кнопки **Свойства...** В нём можно изменить введённые ранее свойства атрибута.



Редактирование свойств атрибута

Атрибуты могут быть четырёх типов в зависимости от типов значений, которые они могут принимать:

- Если значениями атрибута являются числа, то тип атрибута – **Численный**. Размер атрибута определяет количество знаков до и после запятой.
- Если значениями атрибута являются строки, то тип атрибута – **Строка**. Размер атрибута определяет максимальное количество символов в строке.
- Если атрибут может принимать только два значения – «да» или «нет», то тип атрибута – **Логический**.
- Если значения атрибута – это даты, то тип атрибута – **Дата**.



Редактирование значений атрибутов в инспекторе объектов

Чтобы задать значение атрибута для конкретного объекта, выделите объект, откройте инспектор объектов (команда меню **Вид** |  **Инспектор объектов**) и на закладке **Атрибуты** введите значение.

## Визуализация слоёв

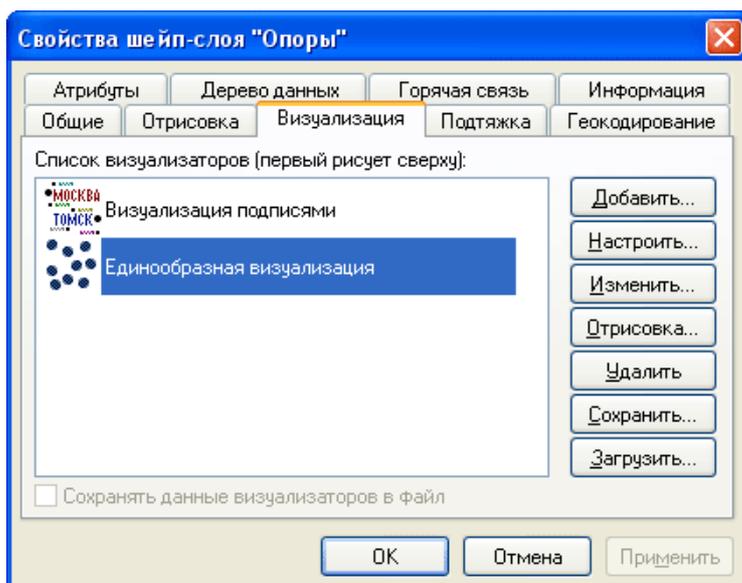
Объекты шейп-слоёв отображаются на карте с помощью так называемых **визуализаторов** – специальных алгоритмов, отрисовывающих точки, линии и полигоны в соответствии с определёнными настройками и в зависимости от задаваемых атрибутов.

Каждому слою может быть сопоставлено любое количество визуализаторов, что позволяет комбинированно отображать на карте сразу несколько параметров объектов. Например, для слоя опор на карте местности можно разными условными знаками отобразить разные типы опор, а затем подписями показать номера опор.

## Создание и удаление визуализаторов

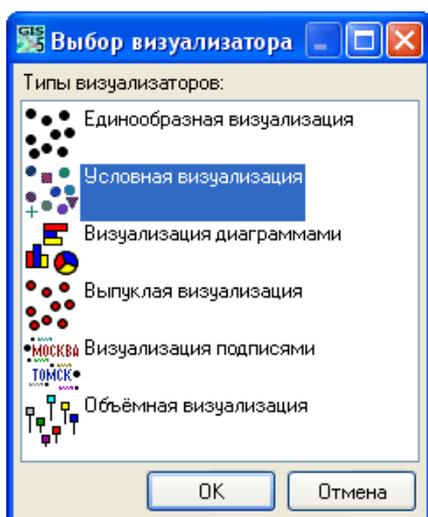
Список визуализаторов, заданных для слоя, можно просмотреть в окне настройки свойств слоя (команда меню **Слой** |  **Свойства слоя...**) на закладке **Визуализация**.

По умолчанию в каждом новом слое создаётся один визуализатор, который называется **Единообразная визуализация**. Он отрисовывает все объекты слоя одним условным знаком (► см. нижеследующий подраздел «Настройка единообразной визуализации»).



Список визуализаторов слоя

Чтобы создать в слое новый визуализатор, нажмите кнопку **Добавить...** и в появившемся диалоговом окне выберите тип создаваемого визуализатора.



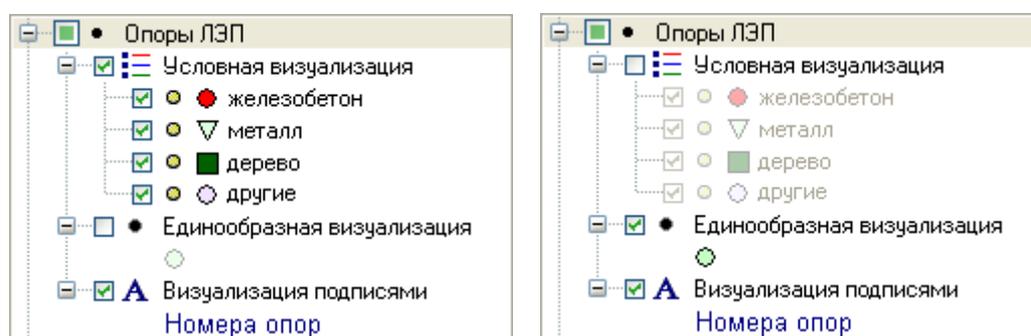
Выбор типа визуализатора

Аналогичное окно появляется для выделенного в списке визуализатора при нажатии кнопки **Изменить...** В нём можно изменить тип уже созданного визуализатора.

Кнопка **Настроить...** открывает окно, в котором указываются параметры выделенного визуализатора. Параметры настройки для разных типов визуализаторов рассматриваются ниже. Для удаления визуализатора воспользуйтесь кнопкой **Удалить**.

По умолчанию к слою одновременно применяются все заданные для него визуализаторы. Например, если для слоя опор задана единообразная и условная визуализации, то на карте опоры отображаются двумя условными знаками, соответствующими обоим визуализаторам.

Поэтому если необходимо показать только условную отрисовку опор, отключите единообразную визуализацию, и наоборот, если все опоры нужно отображать одинаково, отключите условную визуализацию.

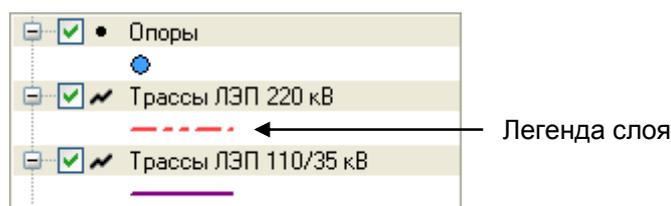


Отключение видимости визуализаторов

Визуализаторы отрисовываются на карте в порядке их следования в легенде слоя: самый нижний визуализатор отрисовывается первым, а самый верхний – последним. Если какие-то визуализаторы должны применяться одновременно и могут перекрывать друг друга, то нужно правильно настроить порядок их отрисовки. Порядок визуализаторов можно менять в легенде слоя или в окне свойств слоя на закладке **Визуализация**, перемещая их с помощью мыши.

### Настройка единообразной визуализации

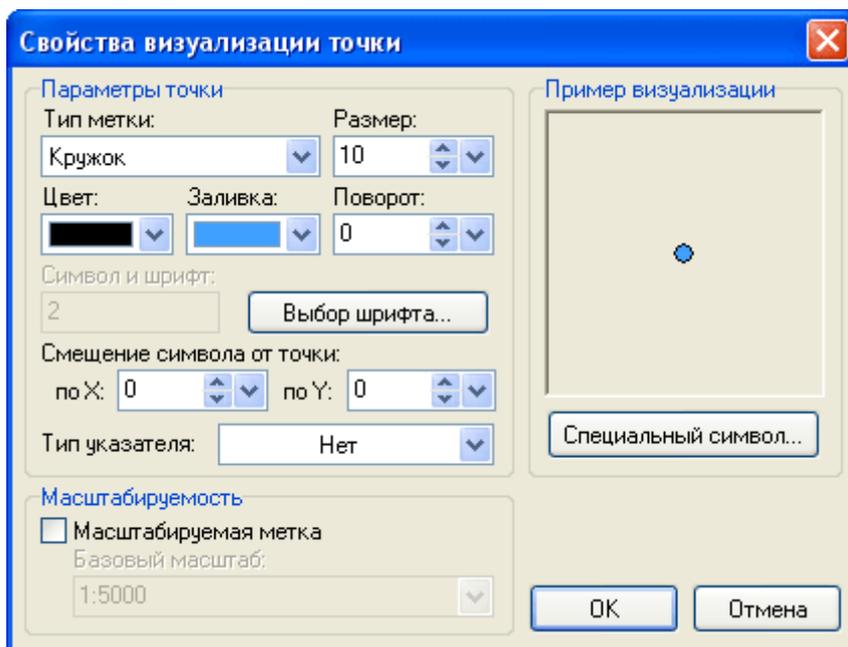
Рассмотрим самый простой способ отображения данных – единообразную визуализацию, которая отрисовывает все объекты слоя одним условным знаком. При создании слоя ему задаются определённые параметры единообразной визуализации, а соответствующий условный знак отображается в легенде слоя.



Отображение единообразной визуализации в легенде слоя

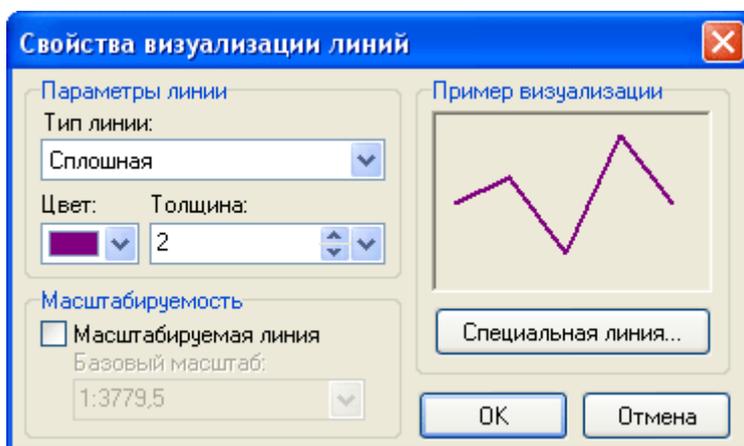
Чтобы настроить параметры единообразной визуализации, выделите её в списке визуализаторов в окне свойств слоя и нажмите кнопку **Настроить...** или дважды щёлкните на соответствующем условном знаке в легенде слоя. Параметры единообразной визуализации для точечных, линейных и полигональных слоёв отличаются, поэтому рассмотрим их отдельно.

Для точек можно задать тип метки (кружок, квадрат, треугольник и т.д.), размер метки, цвет контура и заливки, угол поворота символа. При нажатии кнопки **Специальный символ...** открывается диалоговое окно, где можно выбрать стиль точки в одном из ЕХ-шрифтов символов, зарегистрированных в системе.



Параметры единообразной визуализации точек

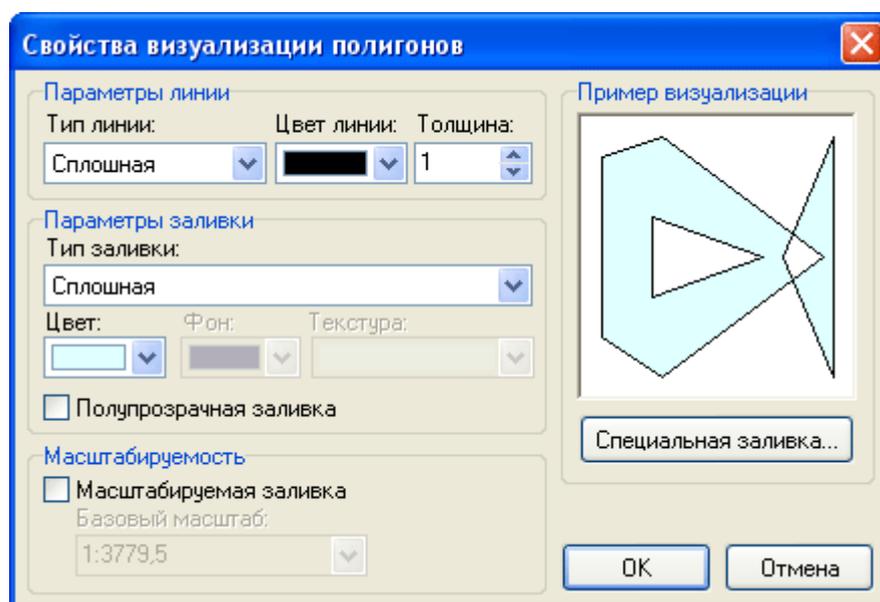
Для линий можно задать тип линии (сплошная, тире, точка-тире и т.д.), цвет и толщину линии. При нажатии кнопки **Специальная линия...** открывается диалоговое окно, где можно выбрать стиль линии в одном из ЕХ-шрифтов линий, зарегистрированных в системе.



Параметры единообразной визуализации линий

Для полигонов можно задать тип линии контура объекта (сплошная, тире, точка-тире и т.д.), цвет и толщину контура, выбрать тип заливки полигона (сплошная, штриховка в определённом направлении или текстура) и цвет заливки. Если в качестве заливки выбрана штриховка, то можно задать её цвет фона (поле **Фон**), а если текстура – то можно выбрать одну из стандартных текстур, предусмотренных в системе (поле **Текстура**). Заливка полигона может отображаться на карте полупрозрачной, для этого нужно установить флаг **Полупрозрачная заливка**.

При нажатии кнопки **Специальная заливка...** открывается диалоговое окно, где можно выбрать стиль заливки полигона в одном из ЕХ-шрифтов полигонов, зарегистрированных в системе.



Параметры единообразной визуализации полигонов

### Масштабируемость условных знаков

Большинство визуализаторов векторных данных и условных знаков бывают масштабируемыми или нет. Если они масштабируются, то при увеличении масштаба карты пропорционально увеличиваются и отображаемые на экране размеры условных знаков, если не масштабируются – то их размер на экране всегда одинаковый независимо от текущего масштаба карты.

Чтобы визуализатор был масштабируемым, установите флаг в разделе **Масштабируемость**. В поле **Базовый масштаб** введите такой масштаб карты, при котором условный знак будет на экране как раз указанного в параметрах размера.

### Настройка условной визуализации

Условная визуализация позволяет отображать объекты слоя разными условными знаками в зависимости от значения какого-либо атрибута. Например, опоры линий электропередачи могут отображаться разными ус-

ловными знаками в зависимости от того, из какого материала они изготовлены (металл, железобетон, дерево и т.д.).

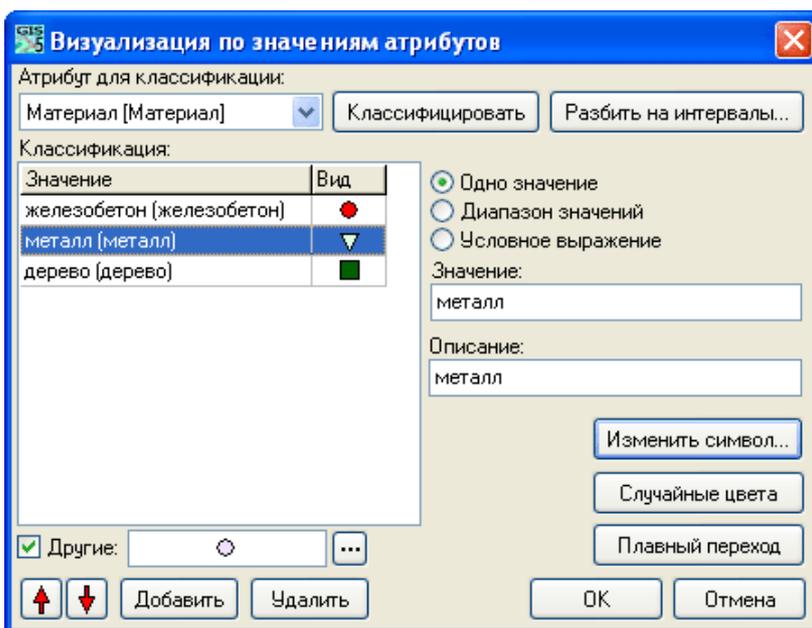
Чтобы настроить для слоя условную визуализацию, создайте новый визуализатор, выберите его тип – **Условная визуализация**, и откройте окно настройки (◀ см. подраздел «Создание и удаление визуализаторов», с. 46).

1. Из выпадающего списка **Атрибут для классификации** выберите тот атрибут, по значениям которого нужно классифицировать объекты. Список содержит все атрибуты слоя: внутренние и подключенные (или внешние).

### Замечание

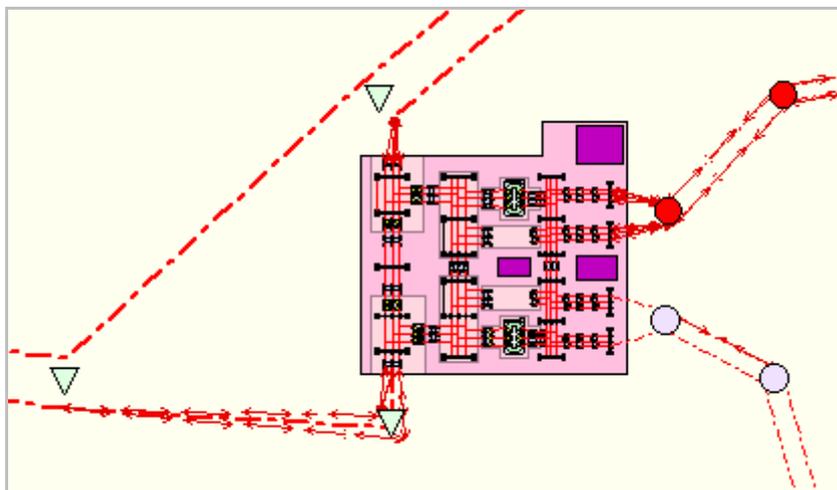
Если нужного атрибута нет в списке, подключите к слою набор данных, содержащий этот атрибут (▶ см. гл. 9 «Работа с готовым проектом», раздел «Подключение внешних атрибутов к карте», с. 214).

2. Нажмите кнопку **Классифицировать**. Она автоматически формирует список всех уникальных значений выбранного атрибута у объектов слоя.
3. Если нужно добавить в классификацию значение атрибута, которое пока не задано ни для одного объекта слоя, но его использование предполагается, нажмите кнопку **Добавить** и укажите новое значение атрибута в поле **Значение**. Кнопка **Удалить** позволяет удалить выделенное в списке значение атрибута.
4. В поле **Описание** введите текст, который будет показываться для значения атрибута в легенде слоя.



Параметры условной визуализации

5. Задайте для каждого значения в классификации условный знак, которым он будет отображаться на карте. Для этого выделите значение и нажмите кнопку **Изменить символ...** или дважды щёлкните на изображении условного знака.
6. Те объекты, для которых не определено значение атрибута классификации, отображаются условным знаком, заданным в поле **Другие**.



Условная визуализация опор по виду материала

На рисунке показан фрагмент карты: опоры, изготовленные из разных материалов, отображаются на карте условными знаками, заданными в окне настройки условной визуализации.

### Настройка визуализации подписями

Визуализация подписями позволяет выводить рядом с объектами слоя некоторую надпись. Можно выводить определённую надпись у всех объектов слоя или значение некоторого атрибута, например, рядом с изображением опор – их номера.

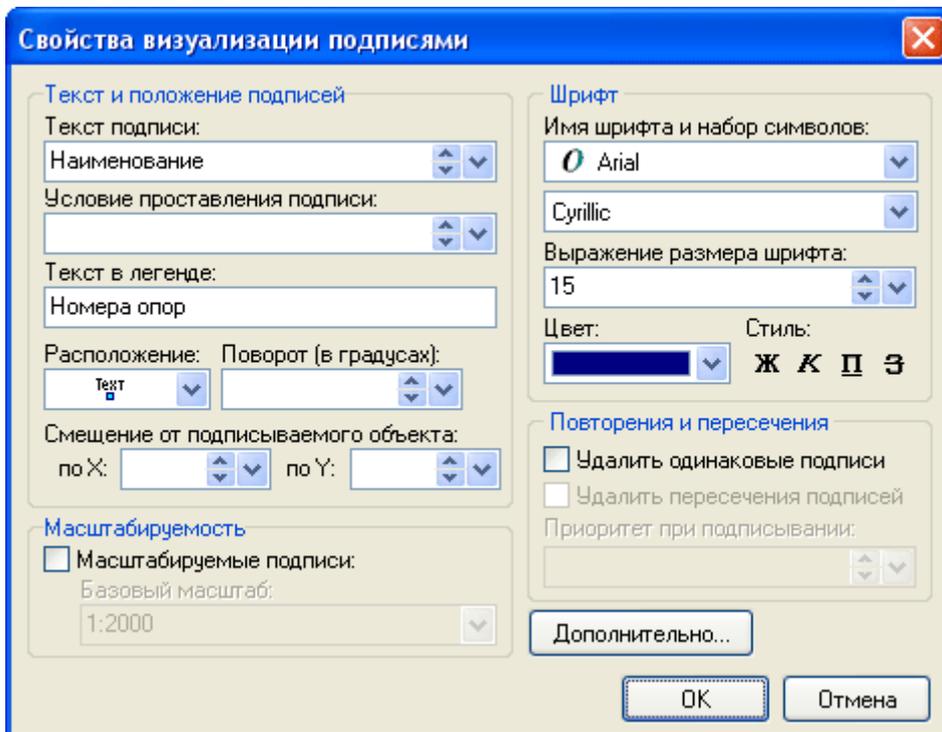
Чтобы настроить для слоя визуализацию подписями, создайте новый визуализатор, выберите его тип – **Визуализация подписями**, и откройте окно настройки (◀ см. подраздел «Создание и удаление визуализаторов», с. 46).

1. Из выпадающего списка **Текст подписи** выберите атрибут, значение которого будет выводиться в качестве подписи. Список содержит все атрибуты слоя: внутренние и подключенные (или внешние).

### Замечание

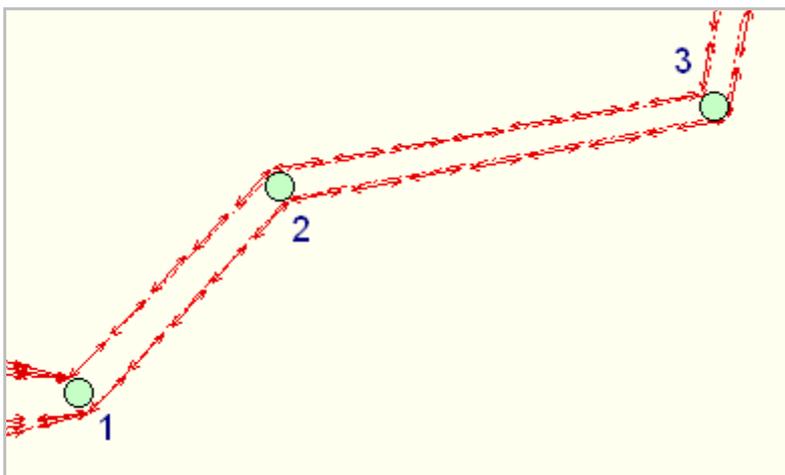
Если нужного атрибута нет в списке, подключите к слою набор данных, содержащий этот атрибут (▶ см. гл. 9 «Работа с готовым проектом», раздел «Подключение внешних атрибутов к карте», с. 214).

2. В поле **Текст в легенде** введите поясняющий текст, отображаемый для этого визуализатора в легенде слоя.
3. Выберите в списке **Положение** способ расположения подписи относительно объекта.
4. Укажите параметры подписи: шрифт, размер, цвет.



Параметры визуализации подписями

Ниже на рисунке показан фрагмент карты: рядом с изображением опор подписаны их номера.



Вывод номеров опор на карту

## Перемещение подписей у отдельных объектов

В окне настройки визуализации подписями можно задать точное положение подписи относительно всех объектов слоя, например сверху или снизу относительно точки. В этом разделе рассмотрим, каким образом можно перемещать подписи индивидуально у каждого объекта.

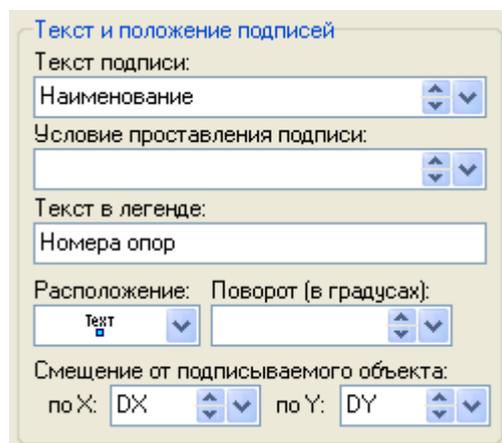
1. Создайте два новых атрибута в слое, например **DX** и **DY**, тип атрибутов – численный (◀ см. раздел «Редактирование внутренних атрибутов слоя», с. 43). Эти атрибуты будут содержать значения смещений подписи относительно объекта по X и Y.

Атрибуты шейп-файла:

N	Атрибут	Тип
1	ID	N:8
2	_LINK	C:40
3	_COLOR	N:4
4	DX	N:3.1
5	DY	N:3.1

Создание новых атрибутов

2. В окне настройки визуализации подписями выберите в списках **Смещение от подписываемого объекта по X и по Y** новые атрибуты, определяющие смещение.



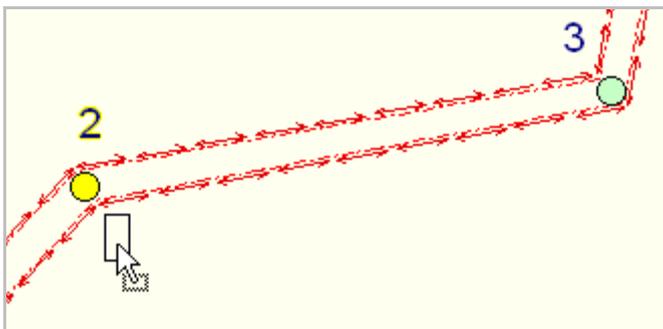
Выбор атрибутов для смещения подписи

3. Выделите визуализатор подписями в легенде слоя и включите режим **A Редактирование подписей визуализатора** на панели **Power Режимы общие**.



Включение режима перемещения подписей

4. Выделите нужную подпись и переместите её.

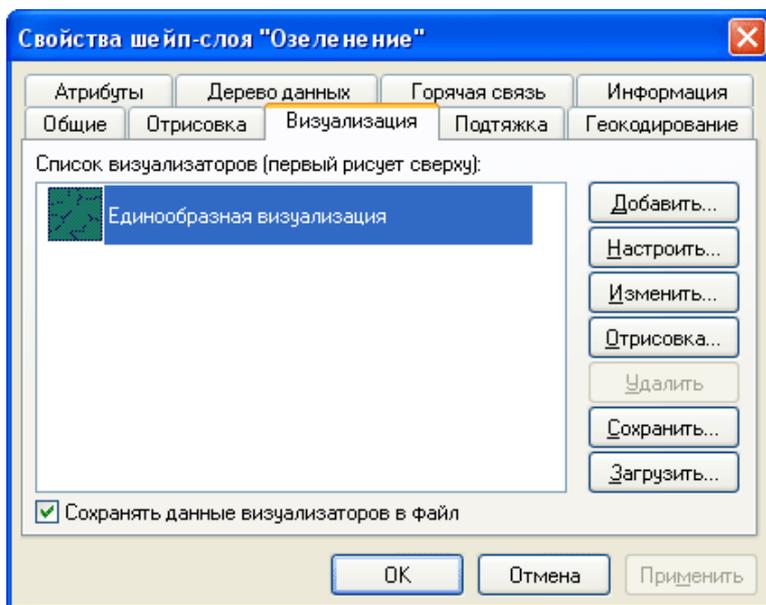


Перемещение подписи

## Сохранение и загрузка настроек визуализаторов

Параметры визуализатора могут быть сохранены в файл для дальнейшего использования, например, чтобы применить их к слою в другой карте.

Откройте окно свойств слоя (команда меню **Слой** | **Свойства...**) и перейдите на закладку **Визуализация**. Для сохранения настроек визуализатора в файл выделите в списке нужный визуализатор, нажмите кнопку **Сохранить...** и в диалоговом окне сохранения файла введите имя файла. Настройки визуализатора сохраняются в файл с расширением \*.rnd.



Список визуализаторов слоя

Чтобы применить к слою параметры визуализации из файла, нажмите кнопку **Загрузить...** и в диалоговом окне открытия файла выберите нужный файл. В результате к слою будет добавлен новый визуализатор и к нему применятся сохранённые в файле настройки.

**Глава**

**3**

# **Технология рисования в системе IndorGIS**

**В этой главе:**

Создание новых фигур

Редактирование фигур

Привязка к сетке

Подтяжка фигур слоя

Операции с фигурами

Создание и редактирование фигур,  
состоящих из нескольких контуров

# Технология рисования в системе IndorGIS

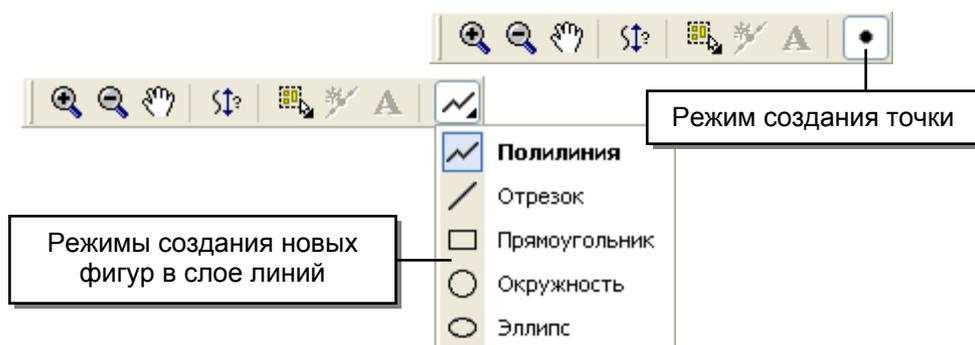
## Режим создания новых фигур

В зависимости от типа слоя (точки, линии, полигоны и т.д.) он может содержать определённый набор типов фигур:

- В слое точек могут присутствовать фигуры только одного типа:
  - Точка.
- В слое полилиний могут быть созданы фигуры \ Отрезок, / Полилиния, □ Прямоугольник, ○ Окружность, ○ Эллипс.
- В слое площадных фигур (полигонов) – 🟡 Полигон, 🟡 Прямоугольник, 🟡 Круг, 🟡 Эллипс.
- Набор элементов, которые можно создать в слое чертежа, определяется в теме (← см. гл. 2 «Работа со слоями», раздел «Понятие EX-шрифта, темы и слоя чертежа», с. 31).

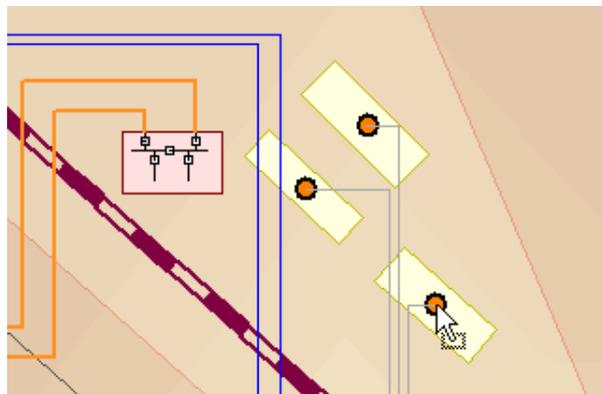
Создание новых фигур осуществляется в специальном режиме, которому соответствует кнопка на панели инструментов **Power Режимы общие**. Набор фигур, создаваемых в этом режиме, зависит от того, какой слой в данный момент является активным (т.е. выделен в дереве слоёв). Если в активном слое могут присутствовать фигуры нескольких типов, то кнопка содержит всплывающую панель инструментов.

Чтобы создать на карте новую фигуру, выделите нужный слой, а затем включите режим создания фигуры.



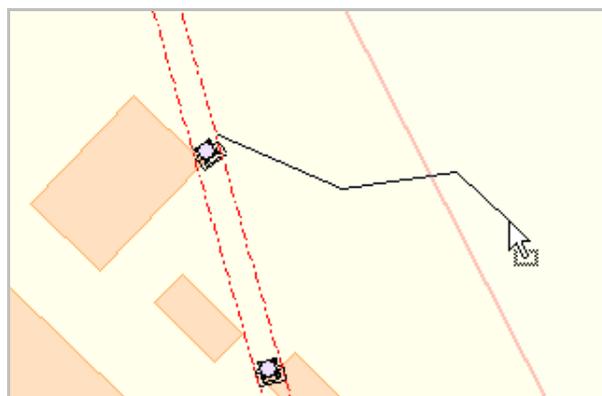
## Создание точек, линий и полигонов

Чтобы создать точку, щёлкните мышью в том месте на карте, где она должна находиться.



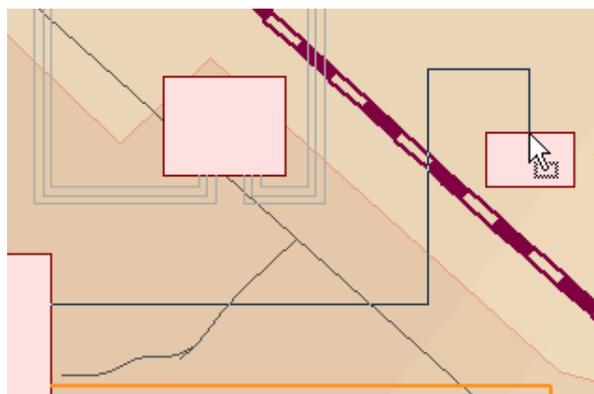
Создание точек

Линии и полигоны состоят из так называемых **узловых точек**, которые определяют форму фигуры. Процесс создания таких фигур заключается в последовательном вводе узловых точек (щелчками мыши). Ввод фигуры завершается нажатием правой кнопки мыши.



Создание линии

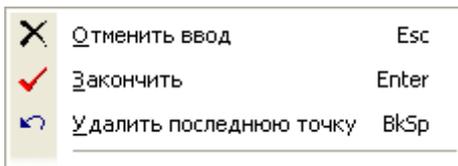
Чтобы очередной сегмент линии был перпендикулярен предыдущему, удерживайте в процессе построения нажатой клавишу Ctrl.



Создание линии с перпендикулярными сегментами

Построение произвольного полигона в режиме  **Полигон** аналогично созданию линии. Отличие состоит в том, что при построении полигона первая и последняя узловые точки всегда соединяются отрезком, поскольку полигон – замкнутая фигура.

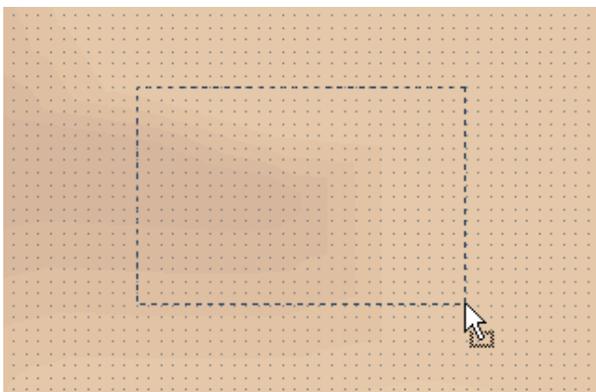
В процессе ввода узловых точек линии или полигона можно вызвать контекстное меню. Для этого щёлкните правой кнопкой мыши, удерживая при этом нажатой клавишу Shift.



Контекстное меню при рисовании линии или полигона

По команде  **Отменить ввод** построенная фигура удаляется из карты. По команде  **Закончить** завершается построение фигуры. Чтобы исключить из фигуры последнюю введённую узловую точку, выполните команду  **Удалить последнюю точку**.

Для создания прямоугольников используйте режим  **Прямоугольник**. Выберите место на карте, где он будет находиться, затем нажмите кнопку мыши и, не отпуская её, растяните прямоугольник, после чего отпустите кнопку.



Создание прямоугольника

## Режим редактирования фигур

В режиме  **Редактирование фигур** можно менять форму, положение, размер фигур и выполнять различные операции с фигурами. Кнопка, соответствующая этому режиму, находится на панели инструментов **Power Режимы общие**.

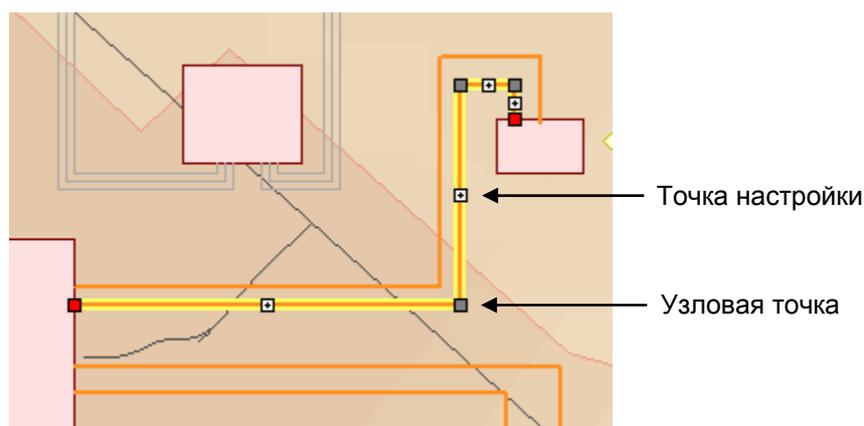


Редактировать можно только выделенную фигуру. Чтобы выделить фигуру, включите режим редактирования фигур и щёлкните на ней мышью. Обратите внимание, что при этом должен быть активным слой, которому принадлежит выделяемая фигура.

### Совет

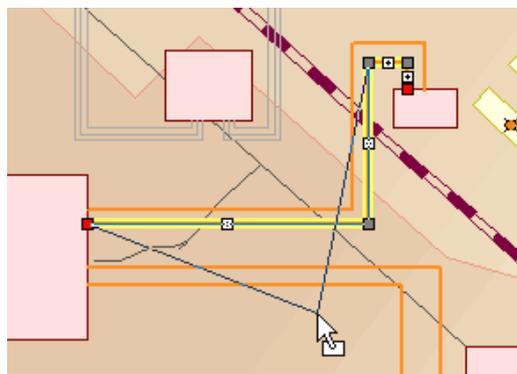
Для определения, в каком слое находится фигура, можно использовать комбинацию клавиш Ctrl+Alt+Shift. Если щёлкать мышью на карте, удерживая нажатыми указанные клавиши, то будут перебираться все фигуры, над которыми находится мышь, и соответствующие им слои будут становиться активными.

Выделенная фигура находится в **фазе редактирования узловых точек**. В этом состоянии на ней визуализируются узловые точки и так называемые **точки настройки**. Точки настройки отображаются квадратами со знаком «+» внутри. В фазе редактирования узловых точек может находиться только одна фигура.

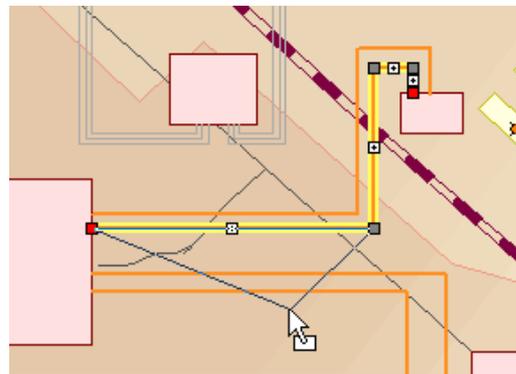


Фигура в фазе редактирования узловых точек

Перемещая узловые точки, можно производить коррекцию геометрии фигуры, а перемещая точки настройки, можно создавать новые узловые точки.



Перемещение узловой точки

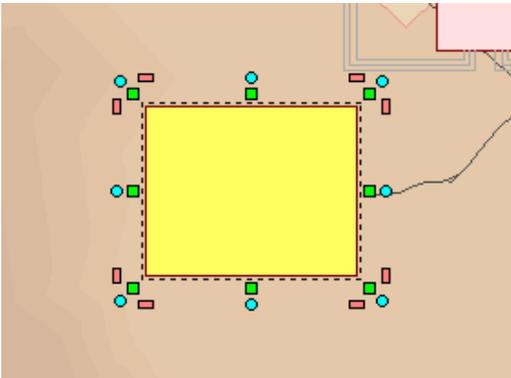


Перемещение точки настройки

Если ещё раз щёлкнуть мышью на фигуре, которая находится в фазе редактирования узловых точек, то она перейдёт в **фазу выполнения блочных операций**.

Выделенный блок может состоять из нескольких фигур. Чтобы выделить несколько фигур, щёлкайте на них мышью, удерживая нажатой клавишу Shift.

Выделенный блок отрисовывается с пунктирным прямоугольником вокруг, а также со специальными управляющими точками. При перемещении круглых точек (●) происходит вращение фигуры, при перемещении квадратных точек (■) – растяжение/сжатие фигуры, а при перемещении прямоугольных точек (▭) меняется угол наклона фигуры.

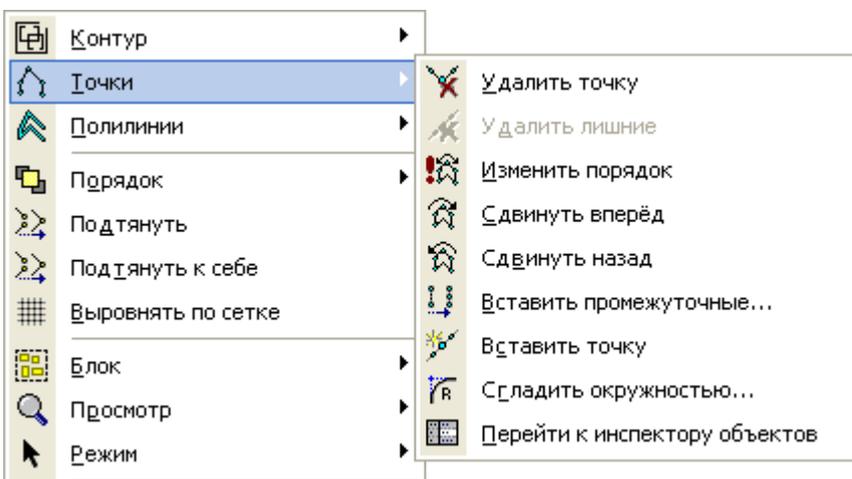


Фигура в фазе выполнения блочных операций

Выделенный блок можно с помощью мыши синхронно перемещать по карте, «ухватив» за одну из фигур.

## Редактирование узловых точек

В процессе редактирования узловых точек можно вызвать контекстное меню щелчком правой кнопки мыши. В подменю **Точки** содержатся команды для редактирования узловых точек фигуры.



Команды контекстного меню для редактирования узловых точек

### Создание узловой точки

Чтобы создать узловую точку в произвольном месте на контуре фигуры, подведите указатель мыши к этому месту и откройте контекстное меню. Выполните в подменю  **Точки** команду  **Вставить точку**.

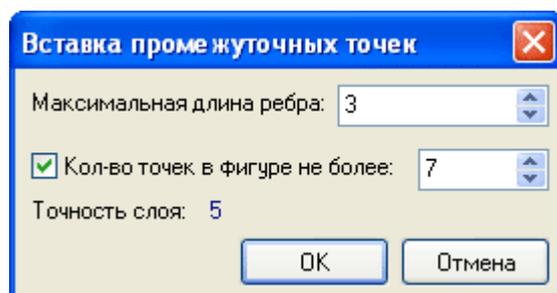
### Удаление узловой точки

Для удаления узловой точки подведите к ней указатель мыши, откройте контекстное меню и выполните в подменю  **Точки** команду  **Удалить точку**.

### Вставка промежуточных узловых точек

Вдоль контура линии или полигона можно добавить произвольное количество дополнительных узловых точек. Эта операция может использоваться, например, для создания линии сложной формы: сначала можно нарисовать на карте отрезок, соединяющий начальную и конечную точки линии, затем добавить вдоль линии с определённым интервалом промежуточные узловые точки и после этого уточнить их положение.

Выделите на карте линию, к которой нужно добавить промежуточные узловые точки, откройте контекстное меню и выполните в подменю  **Точки** команду  **Вставить промежуточные...** В диалоговом окне введите значение **Максимальная длина ребра**. Промежуточные точки будут добавлены к фигуре таким образом, чтобы максимальная длина каждого сегмента не превышала заданного значения.



Параметры создания промежуточных точек

Если полилиния достаточно протяжённая, то при определённом значении длины ребра может оказаться, что количество промежуточных точек очень большое. В таком случае можно задать максимальное количество промежуточных точек, которые могут быть добавлены к фигуре. Для этого установите флаг **Количество точек в фигуре не более** и введите в поле максимальное число точек.

При нажатии кнопки **ОК** ко всем рёбрам фигуры, длина которых превышает заданное значение, добавляются промежуточные узловые точки. Они распределяются вдоль линии равномерно (т.е. сегменты линии, образован-

ные промежуточными точками, имеют одинаковую длину). В данном примере длина каждого нового сегмента не превышает 3.

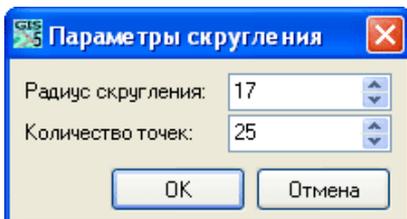


Добавление промежуточных точек к линии

### Сглаживание узловой точки окружностью

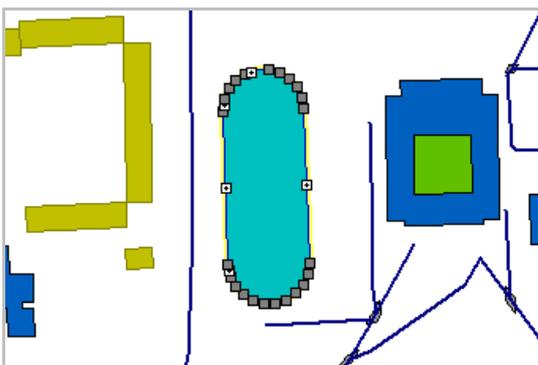
Узловую точку линии или полигона можно сглаживать окружностью. При выполнении такой команды к объекту добавляются новые узловые точки, которые по форме образуют дугу определённого радиуса, заданного в настройках команды. Степень «сглаженности» этой кривой определяется количеством узловых точек, образующих дугу.

Выделите фигуру, подведите указатель мыши к узлу, в который нужно вписать окружность, откройте контекстное меню и выполните в подменю  **Точки** команду  **Сгладить окружностью...** В диалоговом окне введите радиус скругления и количество точек, образующих дугу.



Параметры скругления

При нажатии кнопки **OK** выбранная узловая точка сглаживается окружностью указанного радиуса. Ниже на рисунке показан полигон, вершины которого сглажены окружностями одинакового радиуса.

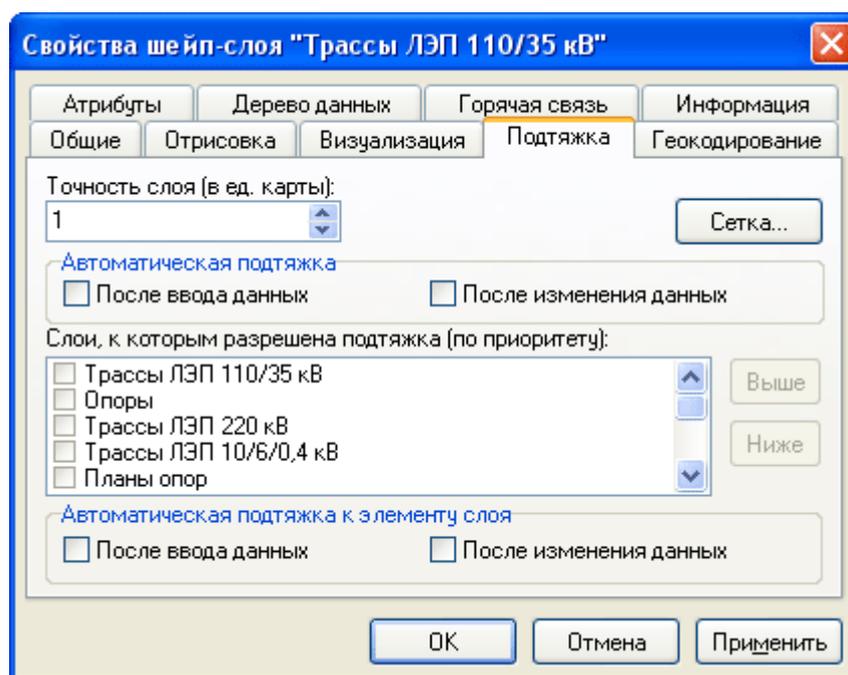


Сглаживание узлов фигуры окружностями

### Удаление «лишних» узловых точек

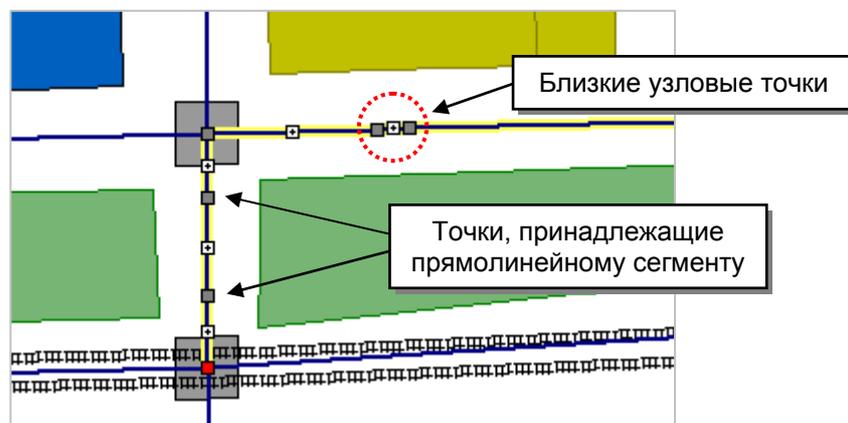
Некоторые фигуры могут содержать так называемые «лишние» узловые точки. «Лишними» считаются, во-первых, те точки, которые принадлежат прямолинейным сегментам фигуры, а во-вторых, «близкие» точки, расстояние между которыми меньше, чем точность слоя.

**Точность слоя** задаётся в окне настройки свойств слоя на закладке **Подтяжка**. Этот параметр измеряется в единицах карты, задаваемых в окне настройки свойств карты (команда меню **Карта** |  **Параметры карты...**) на закладке **Координаты**.



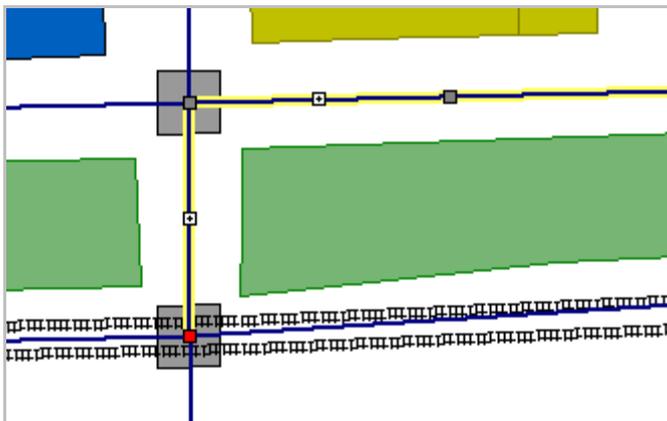
Свойства слоя (закладка **Подтяжка**)

Ниже на рисунке показана фигура, контур которой содержит «близкие» узловые точки, а также точки, принадлежащие прямолинейному сегменту.



«Лишние» точки фигуры

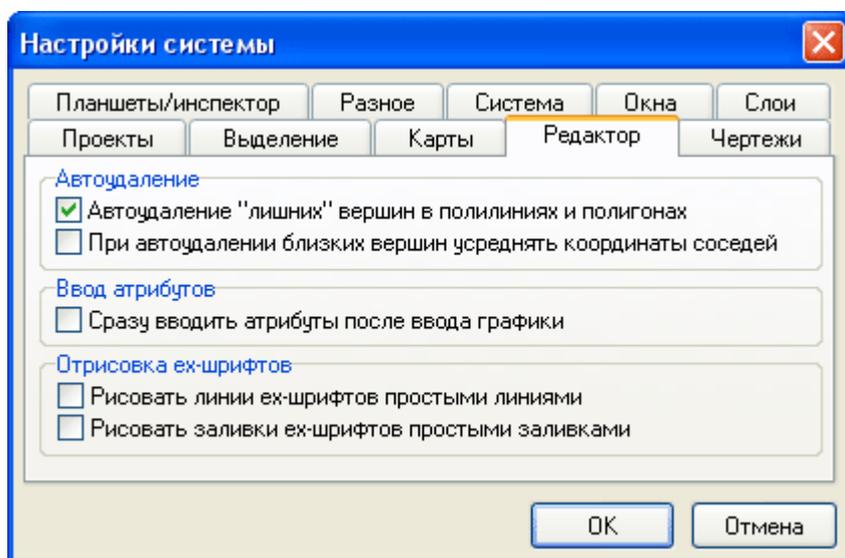
Для удаления «лишних» узловых точек выделите фигуру, откройте контекстное меню и выполните в подменю  **Точки** команду  **Удалить лишние**.



Удаление «лишних» узловых точек

Данная команда позволяет удалять «лишние» точки только выборочно у конкретных фигур. Но можно настроить автоматическое удаление таких точек в линиях и полигонах при создании или редактировании фигур.

Откройте окно настройки системы (команда меню **Сервис** |  **Настройка системы...**) и перейдите на закладку **Редактор**. В разделе **Автоудаление** установите флаг **Автоудаление «лишних» вершин в полилиниях и полигонах**.



Настройка автоудаления «лишних» узловых точек

Теперь при редактировании фигур, например при создании или перемещении узловых точек, автоматически будут удаляться «лишние» точки.

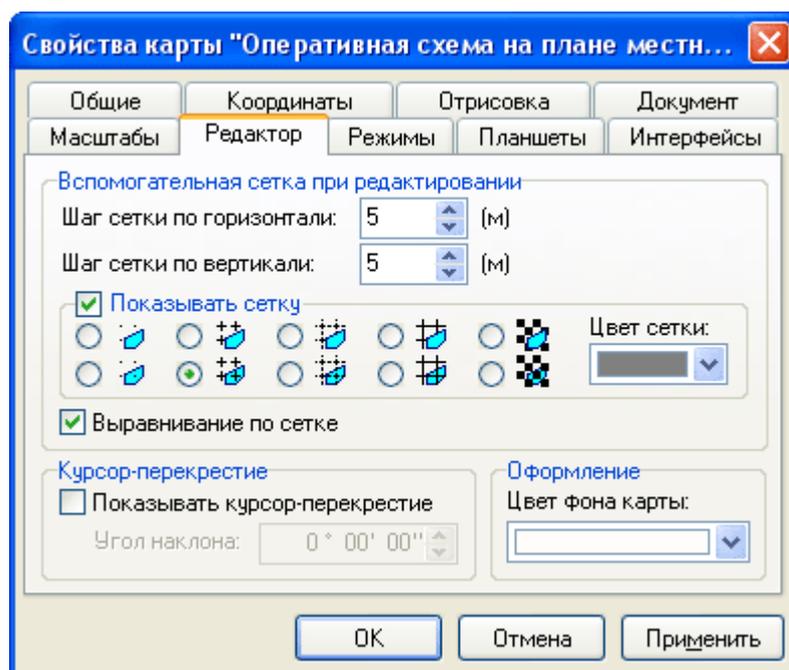
## Привязка к сетке

При рисовании фигур на карте можно использовать **вспомогательную сетку**, предназначенную для выравнивания и точного позиционирования фигур на карте. Если привязка к сетке включена, то при создании или редактировании фигур координаты узловых точек выравниваются по сетке, т.е. узловые точки как бы «прилипают» к узлам сетки. Привязку удобно использовать при рисовании на карте различных диаграмм, электрических схем и т.п.

Команды для настройки параметров сетки находятся на панели инструментов **Power Настройка карты**. Чтобы отобразить сетку на карте, включите режим **Показывать сетку**, а чтобы активировать привязку к сетке, включите режим **Привязывать к сетке**.



Шаг сетки задаётся в окне настройки карты. Оно открывается кнопкой **Свойства карты** на панели инструментов **Power Настройка карты** или командой меню **Карта | Параметры карты...** Перейдите на закладку **Редактор** и установите шаг сетки по горизонтали и вертикали. Здесь же в разделе **Показывать сетку** можно выбрать стиль и цвет отображения сетки.



Параметры сетки карты

## Замечание

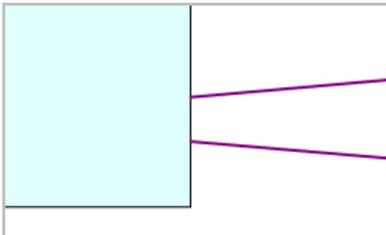
Если режим привязки к сетке не включен, то любую фигуру на карте можно выровнять по сетке, выполнив для неё команду контекстного меню  **Подтяжка** |  **Выровнять по сетке**.

## Подтяжка фигур слоя

Подтяжка фигур может значительно упростить манипуляции мышью в процессе ввода и редактирования фигур на карте. Если установлена подтяжка, то при перемещении узловых точек фигур они «подтягиваются» точно к контурам или узлам других фигур. Причём подтяжка может осуществляться не ко всем фигурам на карте, а только к фигурам в указанных слоях.

Подтяжку фигур рекомендуется использовать, если нужно создавать линии таким образом, чтобы начало очередной линии совпадало с концом предыдущей, или при изображении линий коммуникаций, подходящих к зданиям, когда начало (или конец) линии должно находиться точно на контуре здания, и в других подобных случаях.

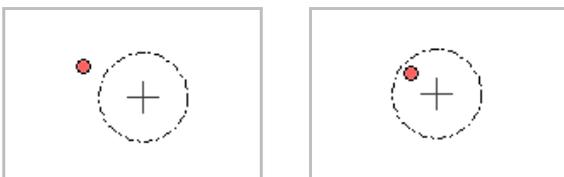
Рассмотрим настройку автоматической подтяжки фигур на конкретном примере: при изображении трасс линий электропередачи и подстанций на карте местности желательно, чтобы линии притягивались к контурам подстанций.



Рисование линий с подтяжкой к контурам подстанций

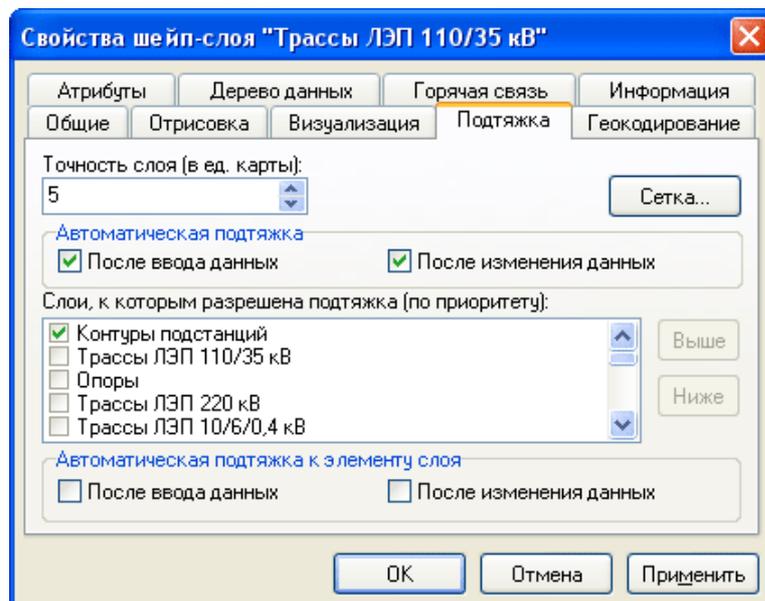
Параметры подтяжки для слоя задаются в окне настройки свойств слоя (команда меню **Слой** |  **Свойства...**) на закладке **Подтяжка**.

1. Введите параметр **Точность слоя**. Он задаёт область вокруг контура фигуры. Если при редактировании узловой точки указатель мыши попадает в эту область, то она автоматически «подтягивается» к контуру фигуры.



Область, задаваемая параметром **Точность слоя**

- Отметьте галочками те слои карты, к которым должны подтягиваться фигуры слоя, например слой **Контуры подстанций**.



Параметры подтяжки фигур слоя

- Чтобы подтяжка фигур осуществлялась сразу при вводе или коррекции данных, установите в разделе **Автоматическая подтяжка** флажки **После ввода данных** и **После изменения данных**.

Если автоматическая подтяжка не установлена, то можно выборочно подтягивать только нужные фигуры, выполняя для них команду контекстного меню **Подтяжка | Подтянуть**.

### Совет

Для подтяжки фигур удобно использовать специальные клавиши. Если при перемещении узловой точки удерживать нажатой клавишу **Alt**, то она будет притягиваться к контурам фигур этого же слоя, а если удерживать клавиши **Alt+Shift** – то и к контурам фигур во всех других слоях.

## Операции с фигурами

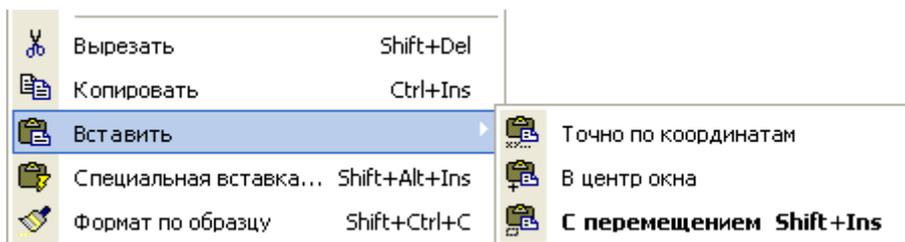
Для выполнения различных операций с фигурами предназначены команды в меню **Фигуры**, они также продублированы в контекстном меню.

### Копирование фигур

Чтобы скопировать (вырезать) фигуру в буфер обмена, выделите её, а затем выполните команду меню **Фигуры | Копировать (Вырезать)** или нажмите кнопку **Копировать (Вырезать)** на панели инструментов **Power Правка**.

При вставке фигуры из буфера обмена можно указывать её местоположение на карте. Она может располагаться точно по координатам исходной фигуры, в центре окна или любом другом месте, указанном пользователем.

Чтобы вставить фигуру из буфера обмена, раскройте в меню **Фигуры** подменю  **Вставить** и выполните подходящую команду или нажмите соответствующую кнопку на панели **Power Правка**.



Команды для вставки объектов из буфера обмена

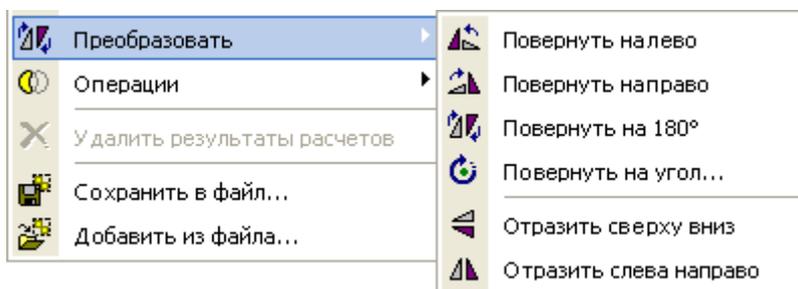
При выполнении команды  **С перемещением** рядом с указателем мыши появляется изображение фигуры в буфере обмена. Для вставки фигуры выберите её местоположение на карте и щёлкните мышью.

## Удаление фигур

Чтобы удалить фигуру на карте, выделите её, после чего выполните команду меню **Фигуры** |  **Удалить** или нажмите сочетание клавиш Ctrl+Delete.

## Поворот и зеркальное отражение фигур

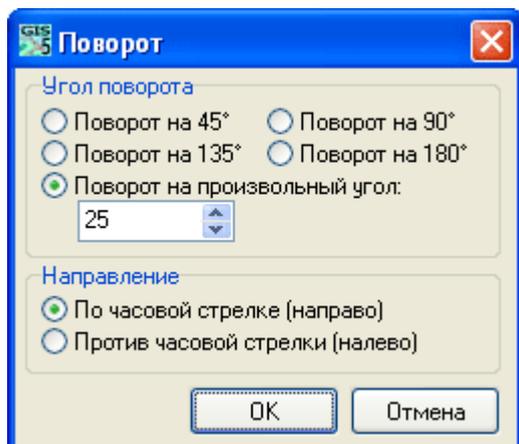
Выделенную фигуру, находящуюся в фазе выполнения блочных операций, можно поворачивать визуально на произвольный угол с помощью мыши, перемещая круглые управляющие точки (◀ см. раздел «Режим редактирования фигур», с. 58). Чтобы повернуть фигуру на определённый угол, воспользуйтесь командами в меню **Фигуры** |  **Преобразовать**. Часть из них продублирована на панели инструментов **Power Правка**.



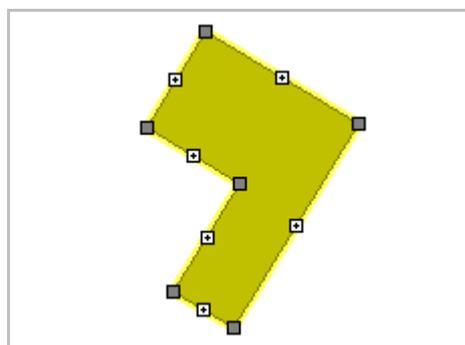
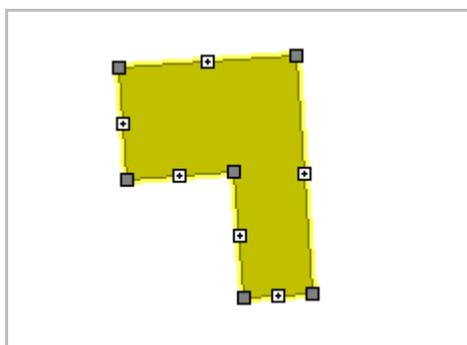
Команды для поворота и зеркального отражения фигур

Фигуру можно повернуть на 90° против часовой стрелки (команда  **Повернуть налево**), на 90° по часовой стрелке (команда  **Повернуть на право**), на 180° (команда  **Повернуть на 180°**) или на любой произвольный угол (команда  **Повернуть на угол**).

При выполнении последней команды открывается диалоговое окно, где задаётся угол и направление поворота фигуры.

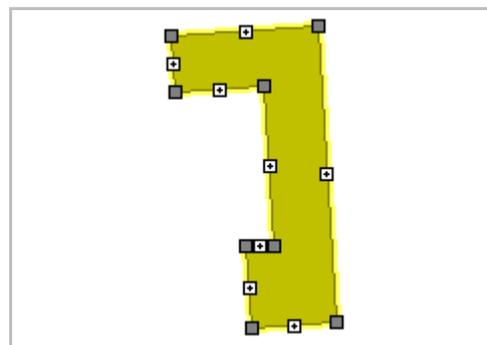
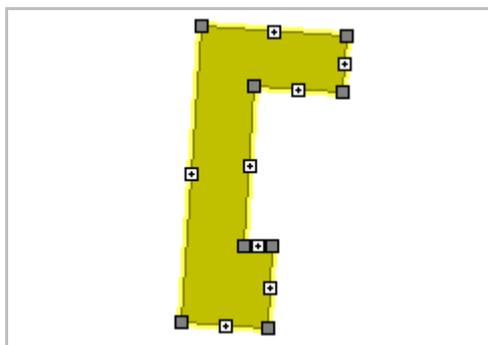


Поворот фигуры на произвольный угол



Поворот фигуры на определённый угол

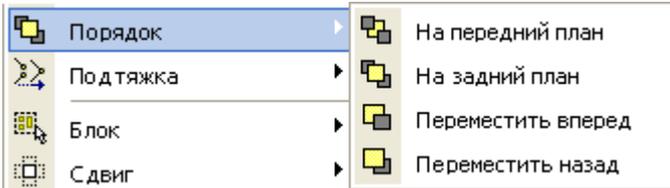
Фигуру на карте можно зеркально отразить слева направо или сверху вниз относительно линии, проходящей через её центр. Соответствующие команды расположены в меню **Фигуры** | **Преобразовать** и на панели инструментов **Power Правка**.



Зеркальное отражение фигуры

## Порядок фигур

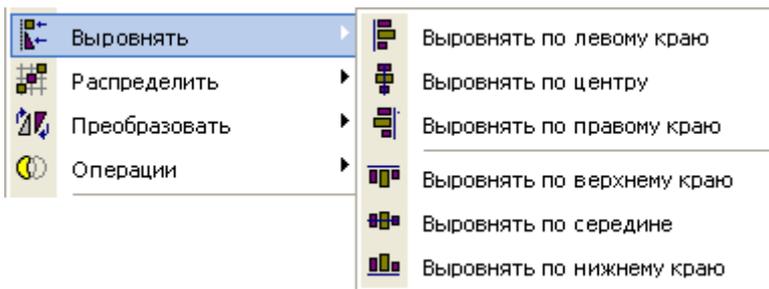
В пределах одного слоя можно менять порядок отрисовки фигур, если они перекрывают друг друга. Соответствующие команды расположены в меню **Порядок** контекстного меню. Они позволяют переместить фигуру выше или ниже на один уровень в слое либо выше или ниже всех фигур в слое.



Команды для изменения порядка фигур

## Выравнивание фигур

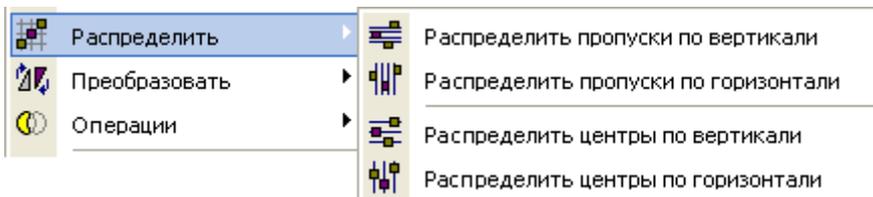
Для выравнивания нескольких фигур используйте команды меню **Фигуры** | **Выровнять**. Они позволяют выполнить горизонтальное выравнивание фигур по левому, правому краю или по середине, а также вертикальное выравнивание по верхнему, нижнему краю или по середине.



Команды для выравнивания фигур

## Распределение фигур

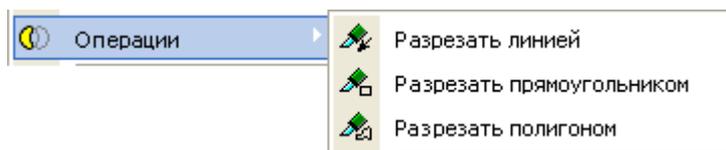
Несколько фигур можно равномерно распределить по вертикали или горизонтали путём распределения расстояний между фигурами или центрами фигур. Соответствующие команды расположены в меню **Фигуры** | **Распределить**.



Команды для распределения фигур

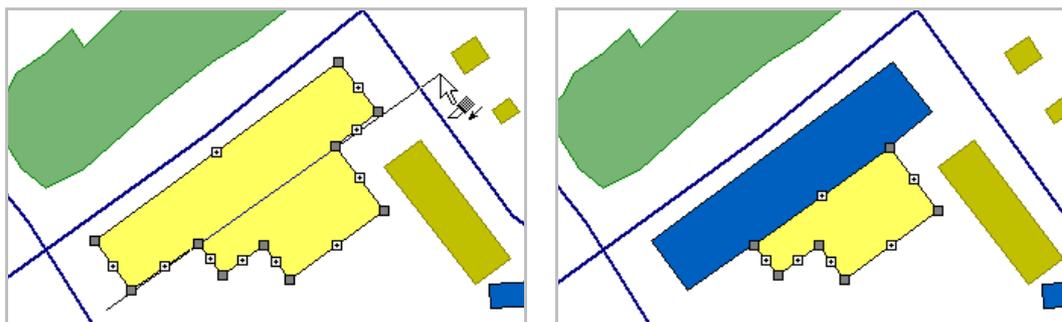
## Разрезание фигур

В системе IndorGIS предусмотрены специальные команды для разрезания фигур. Можно разрезать фигуру (или несколько фигур) по прямой линии, по контуру прямоугольника или произвольного полигона. Значения атрибутов новых фигур, полученных после разрезания, копируются из исходной фигуры. Команды для разрезания фигур объединены в меню **Фигуры | Операции**.



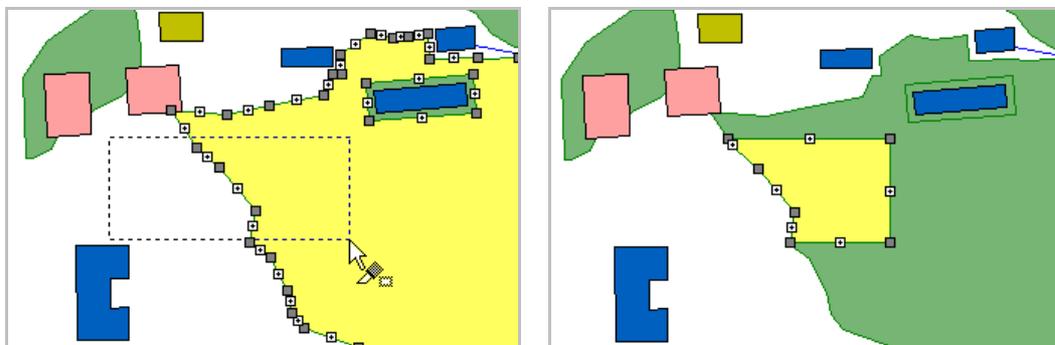
Команды для разрезания фигур

Если фигуры нужно разрезать по прямой линии, выделите их, выполните команду **Разрезать линией**, а затем двумя щелчками мыши укажите линию разрезания. В режиме редактирования фигур можно увидеть, что исходная фигура разрезана на две.



Разрезание фигуры линией

Если фигуры нужно разрезать по прямоугольному контуру, выделите их, выполните команду **Разрезать прямоугольником**, а затем нарисуйте прямоугольный контур отсечения. В режиме редактирования фигур можно увидеть фигуры, полученные в результате разрезания.



Разрезание фигуры прямоугольником

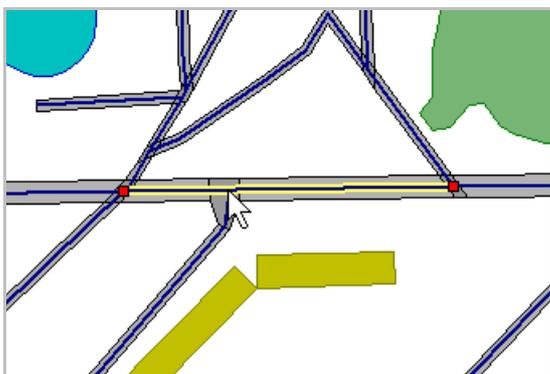
Если фигуры нужно разрезать по произвольному контуру, выделите их, выполните команду  **Разрезать полигоном**, а затем щелчками мыши обозначьте на карте контур полигона. Щелчком правой кнопки мыши завершите построение полигона.



Разрезание фигур произвольным контуром

## Разрезание и соединение линий

Для разрезания одной линии на две используйте команду контекстного меню  **Полилинии** |  **Разорвать на две**. Выделенная линия разрезается в точке вызова контекстного меню. Значения атрибутов исходной линии копируются в каждую новую линию.



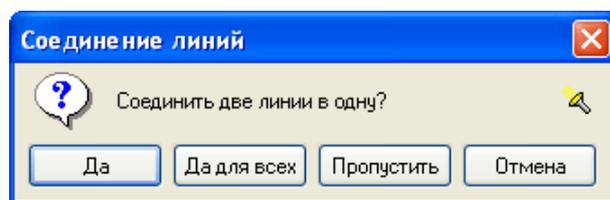
Разрезание линии на две

Две (или более) линии на карте могут быть соединены в одну. Эта операция может использоваться, если некоторая линейная фигура нарисована как совокупность нескольких линий, а для дальнейшей работы необходимо, чтобы она являлась единой фигурой.

Соединение двух линий возможно, если расстояние между их крайними узловыми точками меньше, чем точность слоя. Напомним, что точность слоя задаётся в окне настройки свойств слоя (команда меню **Слой** |  **Свойства...**) на закладке **Подтяжка**. Этот параметр измеряется в единицах карты, которые задаются в окне настройки свойств карты (команда меню **Карта** |  **Параметры карты...**) на закладке **Координаты**.

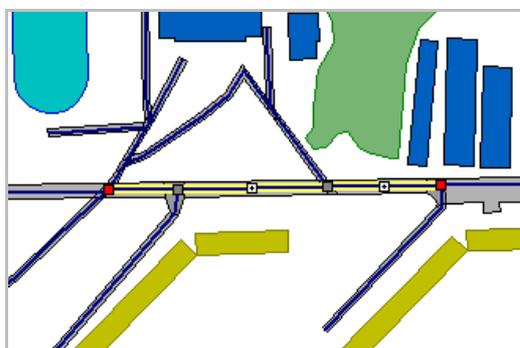
Чтобы соединить две линии, вызовите контекстное меню в точке их касания и выполните команду **Полилинии** |  **Соединить две в одну**. Если нуж-

но соединить несколько линий в одну, выделите их и выполните аналогичную команду. В процессе соединения среди выделенных линий каждый раз находятся две, которые могут быть соединены, и выдаётся сообщение, в котором можно подтвердить или отменить их соединение. Если нажать кнопку **Да для всех**, то все последующие найденные линии будут соединены без предварительного предупреждения.



Подтверждение соединения линий

Ниже на рисунке показан результат соединения трёх линий.



Результат соединения линий

### Объединение «близких» линий

Две полилинии считаются «близкими», если их узловые точки совпадают с точностью, заданной в свойствах слоя. Такие линии могут появиться на карте, например, после слияния в один нескольких слоёв, которые редактировались разными пользователями. Чтобы объединить «близкие» полилинии, выделите их и выполните в контекстном меню команду **Полилинии | Объединить близкие**.

Заметим, что выделить совпадающие с некоторой точностью фигуры можно, используя поиск некорректных фигур (► см. подраздел «Поиск некорректных фигур», с. 77).

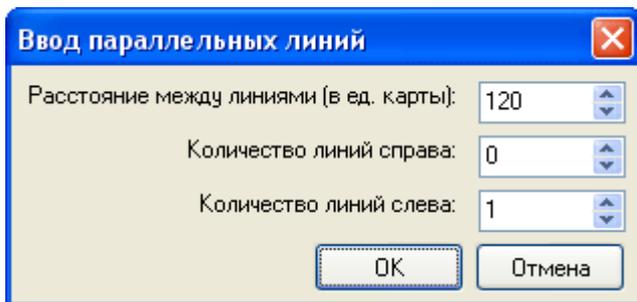


Объединение «близких» линий

## Создание параллельных линий

Для любой линии на карте можно создать произвольное количество параллельных линий, расположенных на заданном расстоянии от неё. Удобно использовать эту операцию, например, при создании параллельных уличных сегментов на карте города.

Выделите на карте линию, для которой нужно создать параллельные, и выполните в контекстном меню команду **Полилинии | Создать параллельные...** В появившемся диалоговом окне введите расстояния между линиями (они измеряются в единицах карты) и укажите количество линий, которые нужно создать справа и слева от исходной.



Параметры создания параллельных линий

При нажатии кнопки **OK** на заданном расстоянии создаются параллельные линии.



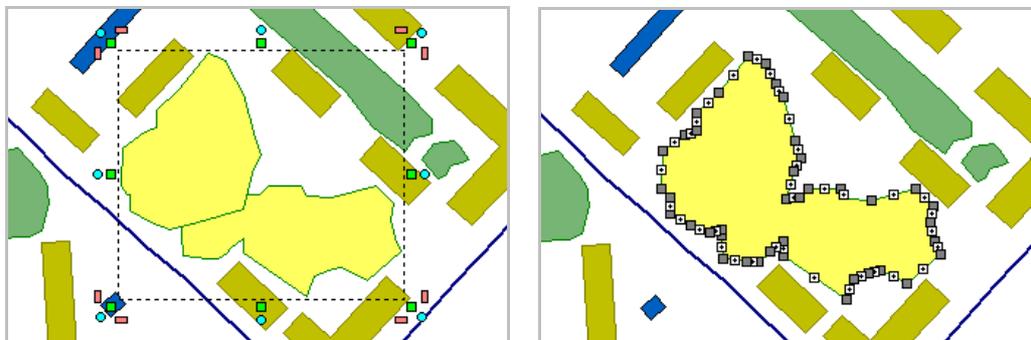
Создание параллельных линий

## Объединение, пересечение, разность полигонов

Два или несколько полигонов на карте можно объединить в один. При этом удаляются те части контуров исходных полигонов, которые ограничивают перекрываемые области. Если в объединяемых полигонах есть самопересекающиеся контуры, то после выполнения операции объединения они будут устранены разбиением на отдельные полигоны.

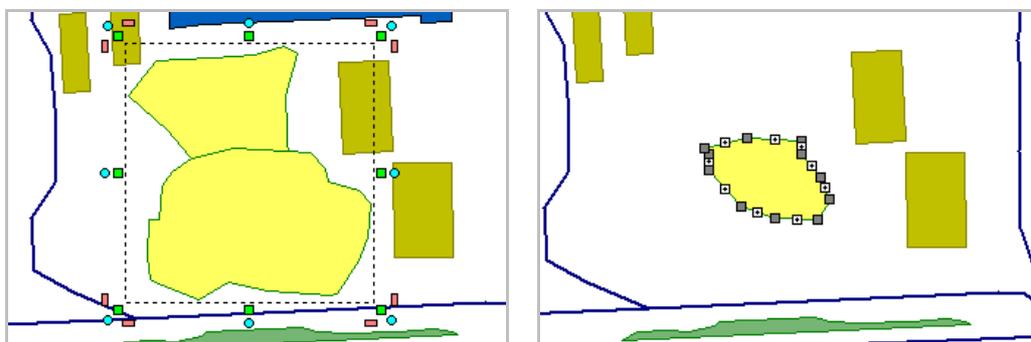
В результате объединения полигонов, не перекрывающих друг друга, образуется полиполигон, состоящий из нескольких замкнутых контуров (► см. раздел «Создание и редактирование фигур, состоящих из нескольких контуров», с. 80).

Чтобы объединить полигоны, выделите их и выполните команду меню **Фигуры| Операции| Объединение полигонов**. В качестве значений атрибутов нового полигона используются атрибуты того полигона, который был выделен первым.



Объединение двух полигонов

При выполнении операции пересечения полигонов создаётся новый полигон, ограничивающий область, в которой перекрываются все исходные полигоны. Для пересечения полигонов выделите их и выполните команду меню **Фигуры| Операции| Пересечение полигонов**. В качестве значений атрибутов нового полигона используются атрибуты того полигона, который был выделен первым.



Пересечение двух полигонов

Операцию разности полигонов (команда меню **Фигуры| Операции| Разность полигонов**) можно выполнить для двух полигонов. В результате из каждого полигона удаляются те области, в которых они перекрываются.



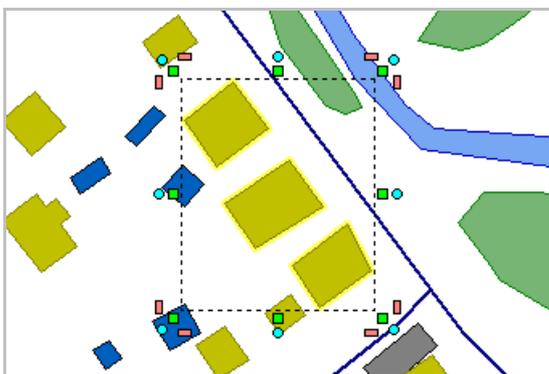
Разность двух полигонов

## Выпрямление углов у полигонов

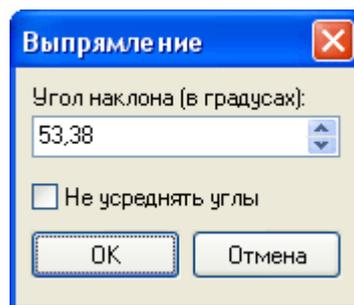
При редактировании полигонов можно использовать команду выпрямления углов. По этой команде все углы в полигоне или группе выделенных полигонов становятся равными  $90^\circ$ . Таким образом можно, например, корректировать форму полигонов, представляющих на карте здания прямоугольной формы.

Выделите на карте полигон или несколько полигонов, в которых все углы должны быть прямыми (например, ряд зданий, расположенных вдоль улицы).

Выполните в контекстном меню команду  **Полигоны** |  **Выпрямить углы**. При этом появится диалоговое окно. Если для выполнения операции выделен один полигон, то в окне отображается угол наклона этого полигона, если несколько – то угол, вычисленный как средний угол наклона всех выделенных полигонов.



Выделение полигонов на карте



Параметры выпрямления углов

В этом окне можно ввести другой угол наклона, который приобретут все полигоны после выполнения операции выпрямления. Если установить флаг **Не усреднять углы**, то каждый полигон после выпрямления будет иметь свой угол наклона.

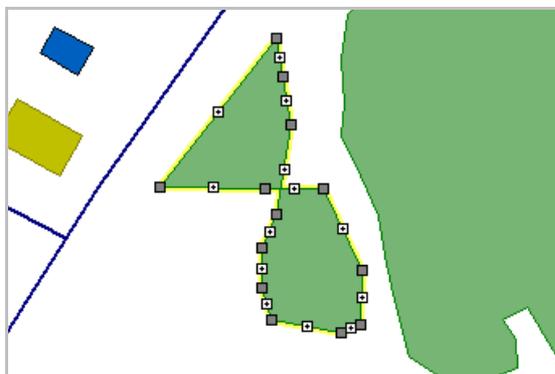
В данном примере нужно усреднить углы полигонов для того, чтобы здания были отрисованы ровно вдоль оси улицы. Поэтому не нужно устанавливать флаг **Не усреднять углы**.



Результат выпрямления углов полигонов

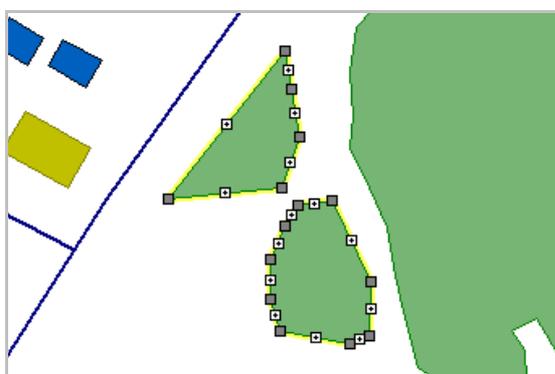
## Исключение самопересечений у полигонов

Если в полигоне есть самопересекающиеся контуры, то для него можно выполнить команду, по которой он будет преобразован в полиполигон с несколькими замкнутыми контурами. Ниже на рисунке показан пример полигона с самопересекающимся контуром.



Пример полигона с самопересекающимся контуром

Чтобы исключить самопересечение у полигона, выделите его и выполните в контекстном меню команду  **Полигоны** |  **Убрать самопересечения**. Полученный полиполигон можно разбить на отдельные полигоны, выполнив команду контекстного меню  **Полигоны** |  **Разбить на полигоны**.



Полиполигон с двумя замкнутыми контурами

## Поиск некорректных фигур

Нарисованные на карте фигуры можно проверять на корректность, задавая различные критерии поиска. Выполнять поиск некорректных фигур можно среди всех фигур некоторого слоя либо только среди выделенных.

Для поиска некорректных фигур выполните в меню **Фигуры** команду  **Выделение** |  **Специальное выделение** |  **Некорректные фигуры...** Укажите в появившемся диалоговом окне необходимые критерии поиска:

- **Количество узловых точек в контуре.** Можно найти все фигуры в слое, у которых количество узловых точек меньше или больше, чем указанное значение.

- **Длина сегментов в контуре.** Можно найти все фигуры в слое, у которых есть сегменты длиной менее чем указанное значение.
- **Угол между смежными сегментами.** Если задано это условие, то будут найдены все фигуры, в контурах которых есть углы менее чем указанное значение.

**Поиск некорректных фигур**

Выделять фигуры, если:

- Количество вершин в контуре меньше, чем: 2
- Количество вершин в контуре больше, чем: 21
- Есть отрезки короче, чем: 5 (м)
- Есть углы меньше, чем: 5 (°)
- Есть самопересечение отрезков
- Есть совпадающие вершины с точностью: 3 (м)
- Размер объемлющего прямоугольника меньше, чем: 12 (м)
- Площадь меньше, чем: 23 (кв.м)
- Есть совпадающие фигуры с точностью: 5 (м)
  - Оставлять одну из совпадающих фигур невыделенной
  - Выделять только совпадающие фигуры одного типа
- Есть контур, находящийся внутри другой фигуры

Где искать:

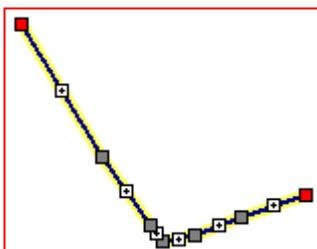
В текущем выделении  Во всем слое

Точность слоя: 1,00 м

ОК Отмена

Критерии поиска некорректных фигур

- **Самопересечение контуров.** Можно найти все фигуры с самопересекающимися контурами.
- **Совпадающие вершины.** Этот критерий позволяет найти все фигуры, у которых есть вершины, совпадающие с указанной точностью.
- **Размер объемлющего прямоугольника.** Можно найти все фигуры с объемлющим прямоугольником менее чем указанное значение. В качестве размера объемлющего прямоугольника используется длина его большей стороны.



← Объемлющий прямоугольник

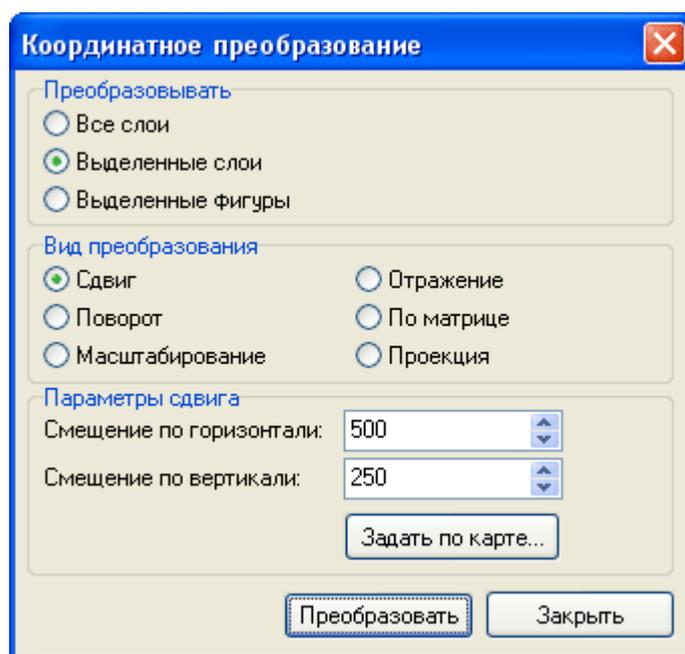
- **Площадь фигуры.** Для полигональных слоёв в качестве критерия поиска можно задать площадь фигуры. В этом случае будут найдены все фигуры, площадь которых менее чем указанное значение.
- **Совпадающие фигуры.** Этот критерий позволяет найти в слое фигуры, совпадающие с заданной точностью.
- **Контур, находящийся внутри другой фигуры.** В слое могут быть найдены все фигуры, расположенные внутри контуров других фигур.

### Замечание

Если для поиска некорректных фигур указано несколько критериев, то будут найдены фигуры, удовлетворяющие хотя бы одному из них.

## Координатные преобразования фигур

Над координатами фигур карты могут быть выполнены различные преобразования, такие как сдвиг, поворот, масштабирование, отражение и т.д. Откройте окно выполнения координатного преобразования, выполнив команду меню **Карта|  Координатное преобразование...**



Параметры координатного преобразования фигур

- Выберите фигуры, подлежащие преобразованию. Ими могут быть фигуры во всех слоях карты, фигуры в выделенных слоях или только выделенные фигуры.
- Укажите тип выполняемого преобразования: сдвиг, поворот, масштабирование, отражение, проекция или аффинное по матрице.

- В зависимости от выбранного вида преобразования в нижней части диалога укажите необходимые параметры:
  - Если выбрано преобразование **Сдвиг**, то нужно указать смещение координат фигур по горизонтали и вертикали.
  - При повороте фигур указывается угол поворота и его центр. Точные координаты центра поворота можно ввести в поля **Центр X, Y** или указать нужную точку на карте, нажав кнопку **Задать по карте...** Поворот может быть также выполнен вокруг точки, являющейся центром фигур, участвующих в преобразовании (кнопка **По центру фигур**).

Параметры поворота

Центр: X: 15380489,951661

Y: 6255276,5208504

Угол: 45° 00' 00''

Задать по карте...

По центру фигур

Параметры поворота фигур

- Для выполнения масштабирования нужно задать координаты центра преобразования и коэффициент масштабирования.

Параметры масштабирования

Центр: X: 15380489,951661

Y: 6255276,5208504

Коэффициент: 2

Задать по карте...

По центру фигур

Задать по карте...

Параметры масштабирования фигур

- Если выбрано преобразование **Отражение**, то нужно задать направление отражения: вертикальное или горизонтальное, и указать координату оси преобразования.

Параметры отражения

Горизонтально  Вертикально

Ось X: 15380547

Задать по карте

По центру фигур

Параметры отражения фигур

## Создание и редактирование фигур, состоящих из нескольких контуров

**Полиполилиния** – это фигура, состоящая из двух или нескольких полилиний, но имеющая один набор значений атрибутов.

**Полиполигон** – это фигура, состоящая из двух или нескольких полигонов, но имеющая один набор значений атрибутов.

Полиполигоном на карте может быть представлено здание, состоящее из нескольких корпусов. Графическое представление такого здания – это несколько отдельных полигонов, но атрибутивное описание для них одно (адрес, тип здания и т.д.).

### Создание полиполилиний и полиполигонов

Создать полиполилинию или полиполигон можно двумя способами:

- Выделите полигоны (или полилинии), которые являются частями одной фигуры, и выполните в контекстном меню команду  **Полигоны** |  **Объединить в полиполигон** (или  **Полилинии** |  **Объединить в полиполилинию**). В результате создаётся фигура, состоящая из нескольких контуров.

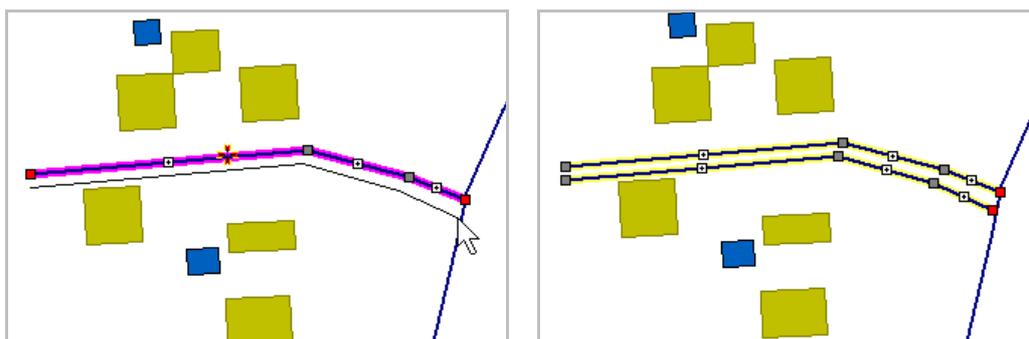


Создание полиполигона

### Замечание

Если для исходных фигур были заданы значения атрибутов, то после объединения результирующей фигуре присваиваются значения атрибутов той фигуры, на которой было вызвано контекстное меню.

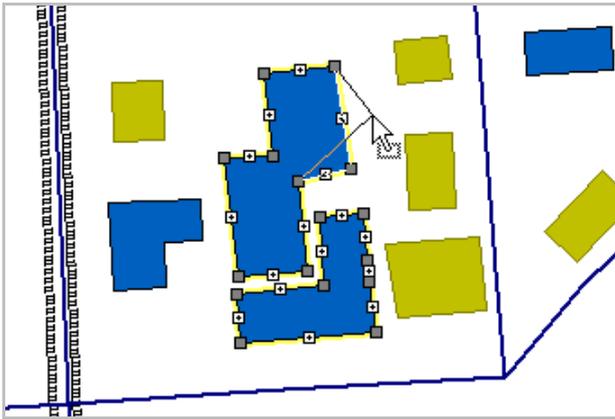
- Нарисуйте на карте первый контур фигуры (полилинию или полигон), затем выполните в контекстном меню команду  **Контур** |  **Добавить** и нарисуйте следующий контур и т.д.



Создание полиполилинии

## Редактирование полиполилиний и полиполигонов

Фигуры, состоящие из нескольких контуров, редактируются аналогично простым линиям и полигонам. Нужно включить режим редактирования фигур и щёлкнуть мышью на фигуре: на всех контурах визуализируются узловые точки. Каждый контур редактируется как отдельная фигура: можно добавлять новые узловые точки, перемещать или удалять существующие.



Редактирование контуров полиполигона

## Удаление контуров полиполилиний и полиполигонов

Чтобы удалить контур из полиполилинии или полиполигона, выделите фигуру, подведите указатель мыши к контуру, который следует удалить, и выполните в контекстном меню команду  **Контур** |  **Удалить**.

## Разбиение фигур, состоящих из нескольких контуров, на отдельные фигуры

Фигуру, состоящую из нескольких контуров (полиполилинию или полиполигон), можно разбить на отдельные фигуры с одним контуром. Для этого выделите фигуру и выполните в контекстном меню команду  **Полигоны** |  **Разбить на полигоны** или  **Полилинии** |  **Разбить на полилинии**.

Значения атрибутов исходной фигуры копируются в каждую новую фигуру, полученную при разбиении.

**Глава**

**4**

# **Рисование электрических схем**

**В этой главе:**

Создание и редактирование  
элементов схемы

Инспектор объектов

Использование шаблонов

Привязка к сетке элементов  
электрических схем

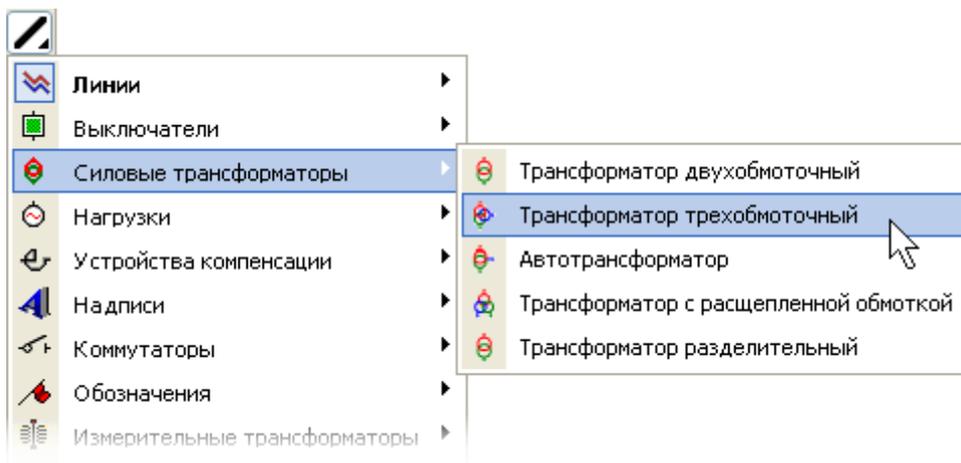
Проверка схемы

Базовый масштаб слоя чертежа

## Рисование электрических схем

### Создание элементов схемы

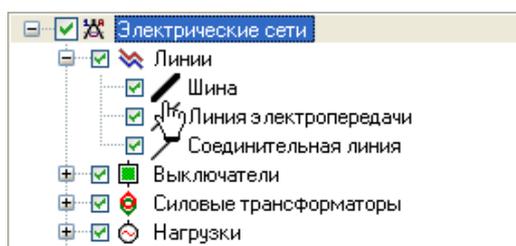
Создание новых элементов схемы осуществляется в режиме **Создание новых объектов**, расположенном на панели инструментов **Power Режимы общие**. При нажатии этой кнопки появляется меню, в котором сначала нужно выбрать группу элементов, а затем – режим создания конкретного элемента.



Режимы создания новых элементов схемы

### Совет

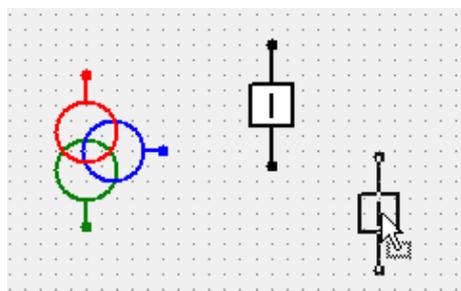
Режим создания элемента схемы можно включить из легенды слоя, нажав на пиктограмму нужного элемента.



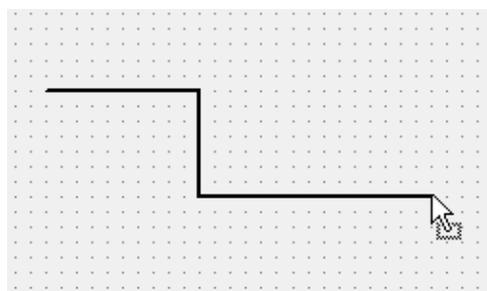
Включение режима создания элемента схемы

Если элемент является символом (например, это трансформатор, выключатель и пр.), то для его создания достаточно щёлкнуть мышью в нужном месте на карте. Если это линия электропередачи, соединительная линия

или шина, то нужно последовательными щелчками мыши указать на карте узловые точки линии. Завершить построение линии можно щелчком правой кнопки мыши.



Создание выключателя



Создание соединительной линии

При рисовании схем электрических сетей следует помнить следующее:

- В отличие от линий, которые имеют два контакта на концах, шина является сплошным контактом, однако две пересекающиеся на чертеже шины не будут электрически связаны.
- Соединительная линия имеет два контакта на концах, но, в отличие от линии электропередачи, не является ветвью электрической сети. Она не обладает электрическим сопротивлением и не имеет параметров. Два узла, связанные соединительной линией, превращаются в один.
- Каждый трансформатор имеет высокую и низкую либо высокую, среднюю и низкую стороны. При вводе параметров каждой стороне ставится в соответствие номинальное напряжение, которое используется при расчёте для начального приближения напряжения в данном узле. Поэтому при рисовании необходимо помнить, что линии высокого напряжения должны быть присоединены к стороне высокого напряжения, а линии низкого напряжения – к сторонам низкого напряжения.

## Редактирование элементов схемы

В режиме  **Редактирование фигур** можно изменить форму линий, положение и размер нарисованных на карте элементов схемы. Кнопка, соответствующая этому режиму, находится на панели инструментов **Power Режимы общие**.

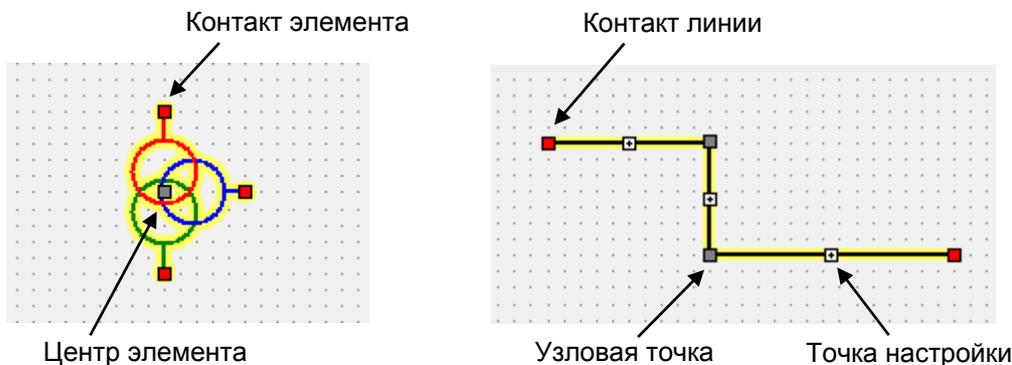
### Выделение элементов

Редактировать можно только выделенный элемент (или элементы) схемы. Чтобы выделить элемент схемы, включите режим редактирования фигур и щёлкните мышью на элементе. Обратите внимание, что при этом должен быть активным слой, которому принадлежит выделяемый элемент.

## Совет

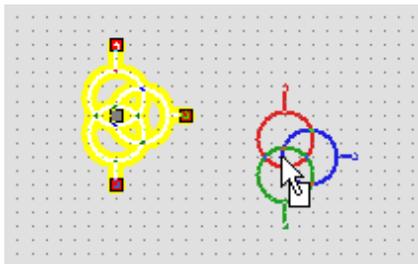
Для определения, в каком слое находится элемент, можно использовать комбинацию клавиш **Ctrl+Alt+Shift**. Если щёлкнуть мышью на карте, удерживая нажатыми указанные клавиши, то будут перебираться все элементы, над которыми находится мышь, и соответствующие им слои будут становиться активными.

В режиме редактирования на линии визуализируются составляющие её узловые точки и точки настройки, а на символьном элементе – контакты (► см. раздел «Привязка к сетке элементов электрических схем», с. 92) и узловая точка, являющаяся центром символа. Контакты элементов показываются красным цветом.



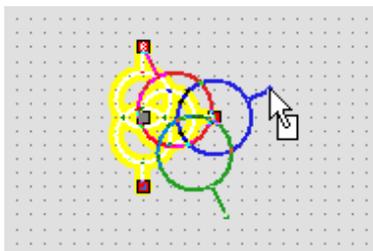
## Редактирование элементов

Чтобы изменить положение символьного элемента, перенесите его за центр в нужное место.



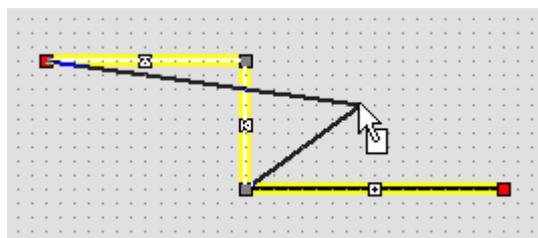
Перемещение элемента

При перемещении контактов элемента меняется его размер и угол поворота.

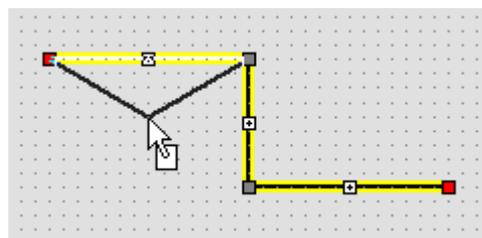


Перемещение контакта элемента

Корректировать форму линии можно, перемещая её узловые точки и контакты. При перемещении точки настройки создаётся новая узловая точка.



Перемещение узловой точки

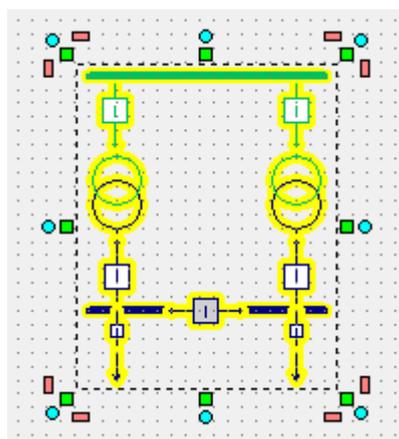


Перемещение точки настройки

## Выделение группы элементов

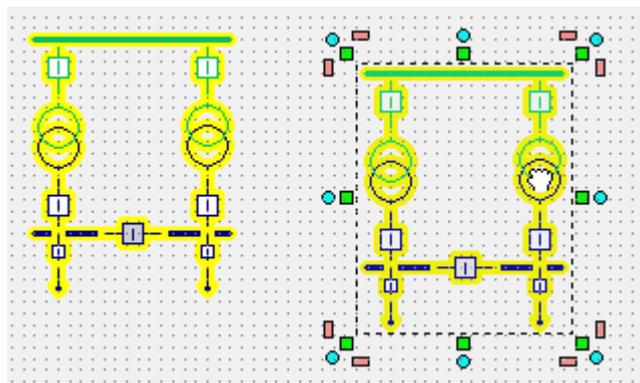
Чтобы выделить группу элементов схемы, последовательно указывайте их мышью, удерживая нажатой клавишу Shift, или обведите нужную группу элементов рамкой. Группа выделенных элементов окружается пунктирным прямоугольником со специальными управляющими точками.

При перемещении круглых точек (●) выполняется поворот группы элементов, при перемещении квадратных точек (■) – изменение размера (растяжение/сжатие) группы.



Группа выделенных элементов

Группу выделенных элементов можно с помощью мыши синхронно перемещать по карте, «ухватив» за один из элементов.



Перемещение группы элементов

## Поворот и зеркальное отражение элементов

Для поворота и зеркального отражения элемента или группы элементов можно использовать кнопки, расположенные на панели инструментов **Power Правка**.

 **Повернуть налево.** Поворачивает выделенный элемент (или элементы) на 90° против часовой стрелки вокруг центра.

 **Повернуть направо.** Поворачивает выделенный элемент (или элементы) на 90° по часовой стрелке вокруг центра.

 **Отразить сверху вниз.** Отражает выделенный элемент (или элементы) сверху вниз относительно горизонтальной линии, проходящей через центр элемента (или группы элементов).

 **Отразить слева направо.** Отражает выделенный элемент (или элементы) слева направо относительно вертикальной линии, проходящей через центр элемента (или группы элементов).

### Замечание

Аналогичные действия (поворот и зеркальное отражение) можно также выполнить, используя инспектор объектов (► см. нижеследующий раздел «Инспектор объектов»).

## Копирование элементов

Для копирования элементов схемы можно использовать буфер обмена. Чтобы скопировать (или вырезать) элемент в буфер обмена, выделите его и нажмите кнопку  **Копировать** (или  **Вырезать**) на панели инструментов **Power Правка**.

При вставке элемента из буфера обмена можно указывать его местоположение на карте. Он может располагаться точно по координатам исходного элемента или в любом другом месте на карте, указанном пользователем.

Для вставки элемента из буфера обмена точно по координатам исходного элемента нажмите кнопку  **Вставить точно по координатам** на панели инструментов **Power Правка**.

При нажатии кнопки  **Вставить в центр окна и переместить** указатель мыши помещается точно в центр окна, а рядом с ним появляется изображение элемента в буфере обмена. Выберите местоположение элемента на карте, после чего щёлкните мышью для того, чтобы элемент был вставлен из буфера обмена.

Создать копию выделенного элемента можно также другим способом. Откройте контекстное меню щелчком правой кнопки мыши и выполните команду  **Рисовать такой же элемент**. Рядом с указателем появится изо-

бражение элемента. Щелчком мыши укажите положение нового элемента на карте.

### Удаление элементов

Чтобы удалить элемент схемы, выделите его и нажмите клавиши Ctrl+Delete или выполните в контекстном меню команду  **Удалить элемент**.

## Инспектор объектов

Любой элемент схемы имеет набор настраиваемых параметров, таких как размер, угол поворота, цвета составляющих символа и т.д. Эти параметры редактируются в инспекторе объектов, который открывается кнопкой  **Инспектор объектов** на панели инструментов **Power Правка**, командой меню **Вид** |  **Инспектор объектов** или клавишами Ctrl+B.

Некоторые параметры элементов могут быть зафиксированы в теме. Например, для трансформатора можно зафиксировать в теме цвета отображения обмоток высокого и низкого напряжений. В этом случае все создаваемые элементы данного типа будут отображаться в соответствии с этими настройками и их нельзя будет редактировать в инспекторе объектов. Но все свободные параметры элемента, не зафиксированные в теме, останутся доступными для редактирования.

Чтобы настроить параметры элемента, выделите его и откройте инспектор объектов. На закладке **Свойства** отображаются параметры выделенного на карте элемента. Рассмотрим их.

**Цвет[i].** В символе может быть несколько настраиваемых цветов (например, цвет обмоток высокого и низкого напряжений трансформатора). Данный параметр позволяет изменить цвет некоторой составляющей символа.

**Состояние.** Этот параметр присутствует в инспекторе объектов, если для выделенного элемента схемы (такого как выключатель или разъединитель) определено несколько состояний. В этом поле можно выбрать из выпадающего списка нужное состояние элемента (включен/выключен).

### Совет

Состояние элемента можно также переключать соответствующими командами контекстного меню.

---

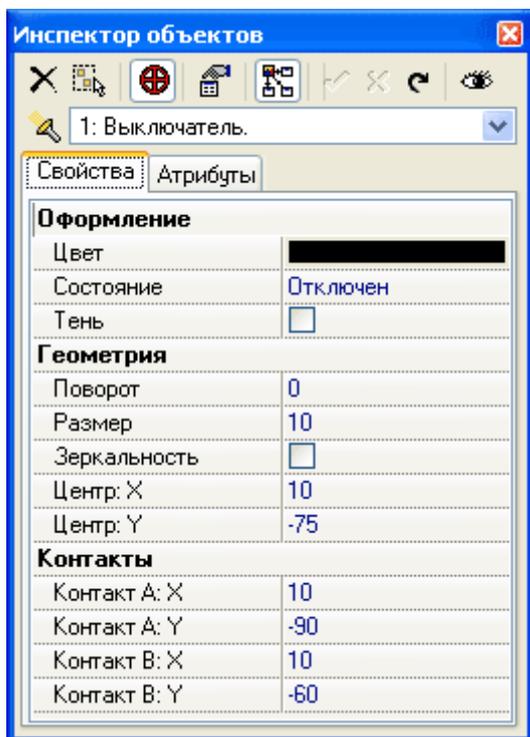
**Поворот.** Задаёт угол поворота символа вокруг центра против часовой стрелки в градусах.

**Размер.** Определяет условный размер символа, который примерно равен диаметру окружности, описанной вокруг символа.

**Зеркальность.** При установке этого флага элемент зеркально отображается относительно вертикальной оси.

**Центр: X, Y.** Эти параметры задают координаты точки, являющейся центром символа.

**Контакт [i]: X, Y.** Эти параметры задают координаты контактов элемента.



Параметры элемента схемы

### Замечание

Значения параметров, устанавливаемые в инспекторе объектов, запоминаются системой, а затем применяются к другим создаваемым элементам. Например, если выделить некоторый трансформатор на схеме и изменить для него в инспекторе объектов цвет обмотки низкого напряжения, то все вновь создаваемые трансформаторы будут иметь указанный цвет обмотки низкого напряжения.

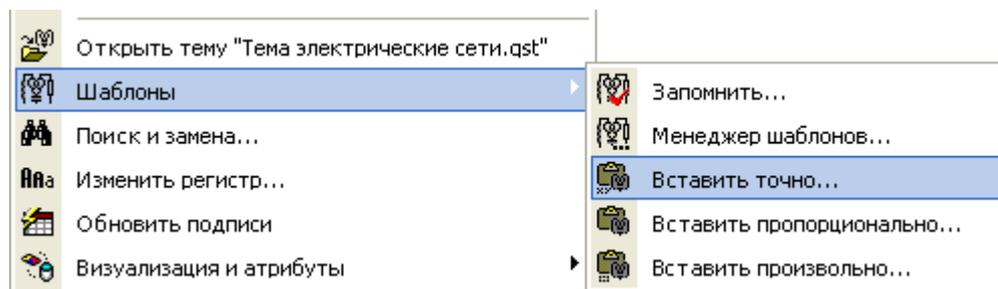
## Использование шаблонов

Для слоёв чертежа в системе IndorGIS реализован механизм шаблонов, позволяющий запоминать часто повторяющиеся блоки изображения, а затем добавлять эти блоки на карту. В виде шаблонов можно сохранить схемы типовых подстанций, чтобы в дальнейшем использовать их при рисовании схем.

### Замечание

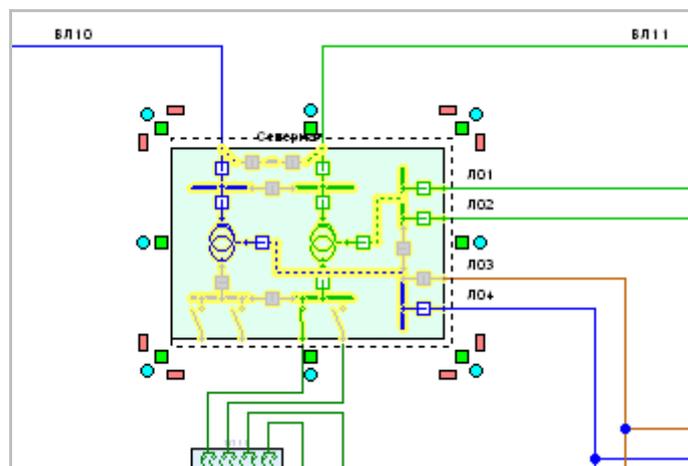
Каждый слой чертежа имеет свой набор ассоциированных с ним шаблонов.

Команды для работы с шаблонами находятся в меню **Слой** |  **Шаблоны** главного меню.



Команды для работы с шаблонами

Рассмотрим работу с шаблонами чертежа. Выделите фрагмент чертежа, который нужно сохранить в качестве шаблона. Затем выполните команду  **Шаблоны** |  **Запомнить...** и введите в появившемся диалоговом окне имя шаблона.

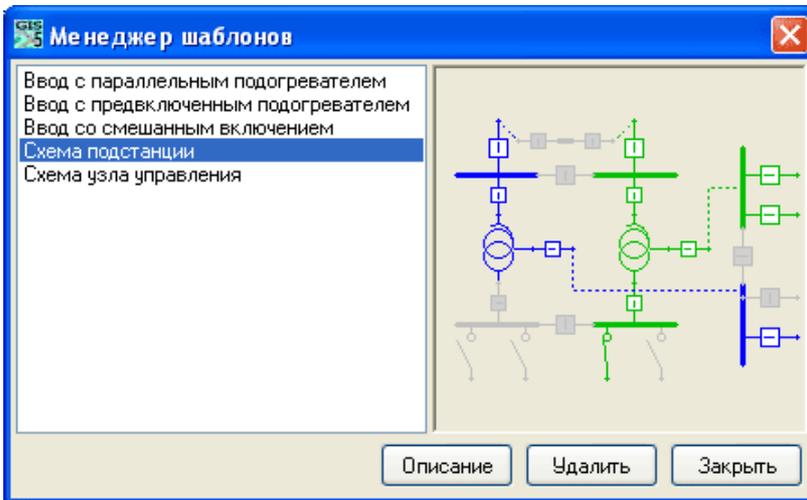


Выделенный фрагмент чертежа

Чтобы просмотреть список шаблонов, ассоциированных с текущим слоем, выполните команду  **Шаблоны** |  **Менеджер шаблонов...** В окне менеджера шаблонов можно изменить описание любого шаблона (кнопка **Описание**) или удалить шаблон (кнопка **Удалить**).

Чтобы добавить в слой ранее запомненный шаблон, выполните одну из команд:  **Шаблоны** |  **Вставить точно...**,  **Вставить пропорционально...** или  **Вставить произвольно...** При выполнении этих команд открывается окно менеджера шаблонов, в котором нужно выбрать шаблон для вставки и нажать кнопку **Вставить**.

Первая команда вставляет шаблон такого же размера, что и исходный фрагмент чертежа при запоминании. Для вставки достаточно щёлкнуть мышью в нужном месте на карте.



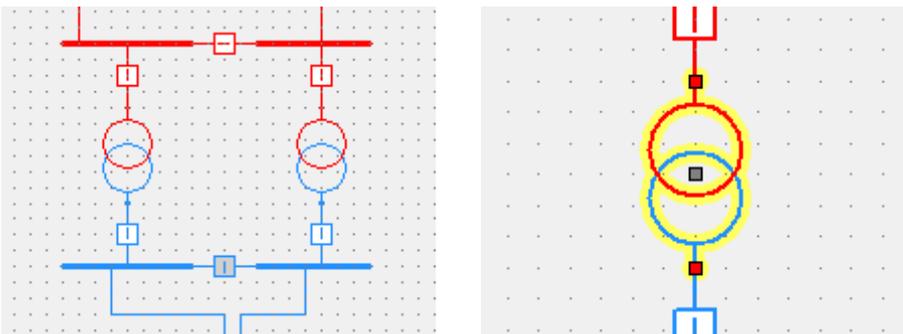
Менеджер шаблонов

Вторая команда позволяет вставить фрагмент с пропорциональным растяжением по вертикали и горизонтали. Для вставки нужно растянуть на карте рамку, определяющую размер шаблона при вставке.

Третья команда позволяет вставить шаблон с растяжением по вертикали и горизонтали, возможно, не пропорциональным.

## Привязка к сетке элементов электрических схем

Каждый элемент схемы имеет **контакты**. Контакт задаётся точкой, т.е. двумя координатами. Элементы электрической схемы считаются соединёнными только, если их контакты лежат в одной точке. Не всегда бывает возможно совместить два контакта таким образом, чтобы они оказались точно в одной точке. Поэтому, для того чтобы контакты элементов схемы точно соприкасались, необходимо использовать привязку к сетке во время рисования схемы.



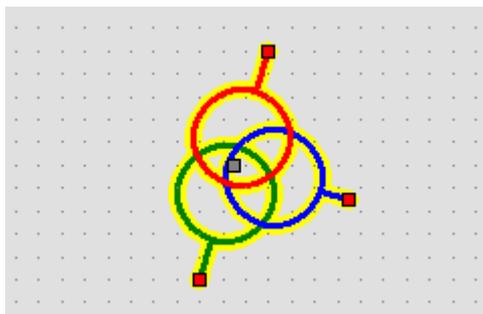
Пример использования привязки к сетке

Если привязка к сетке включена, то при создании или редактировании фигур на карте координаты всех узловых точек и контактов выравниваются по сетке, т.е. как бы «прилипают» к узлам сетки.

Команды для настройки параметров сетки находятся на панели инструментов **Power Настройка карты**. Чтобы отобразить сетку на карте, включите режим  **Показывать сетку**, а чтобы активировать привязку к сетке, включите режим  **Привязывать к сетке**. Теперь при перемещении узловых точек элементов они будут попадать точно в узлы сетки.



Элемент схемы привязывается к сетке следующим образом: сначала притягивается центр, а затем контакты элементов. В случае если элемент (такой как трёхмоточный трансформатор) имеет более двух контактов, в процессе редактирования может возникнуть ситуация, когда один из контактов оказывается лежащим вне сетки, а сам элемент приобретает поворот вокруг оси. Это связано с тем, что, привязывая два контакта к сетке, мы тем самым изменяем размер элемента, а поскольку при этом расстояния между всеми контактами также пропорционально изменяются, третий контакт может оказаться не строго в узле сетки.

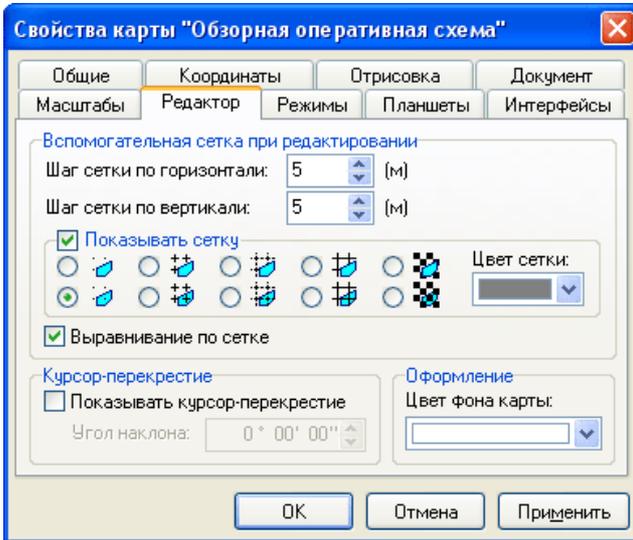


Поворот элемента при привязке к сетке

Чтобы избежать этого, необходимо перед началом рисования схемы правильно подобрать шаг сетки относительно размера элементов схемы. При этом также нужно учитывать, что для обеспечения достаточной точности наиболее удобным считается шаг сетки, при котором элементы перекрывают 6–8 делений.

Шаг сетки задаётся в окне настройки карты (кнопка  **Свойства карты** на панели инструментов **Power Настройка карты** или команда меню **Карта** |  **Параметры карты...**).

Переключитесь на закладку **Редактор** и установите шаг сетки по горизонтали и вертикали. Установленный в этом окне шаг сетки применяется ко всем слоям карты, для которых не заданы индивидуальные настройки сетки.



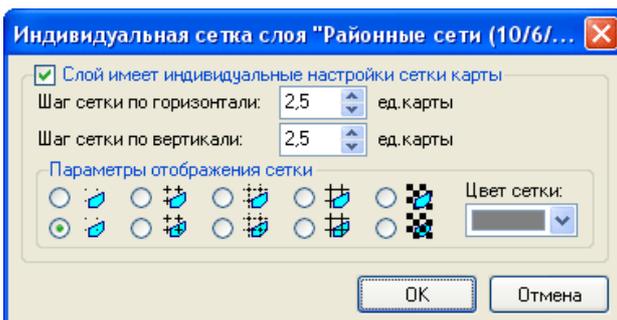
Установка шага сетки

## Совет

Если по какой-то причине привязка элементов к сетке сбилась, например после зеркального отражения или переноса группы элементов, то её можно восстановить. Для этого выделите нужные элементы и выполните команду контекстного меню **Подтяжка | # Выровнять по сетке**.

При необходимости в разных слоях карты можно рисовать с разным шагом сетки. Например, если схема разбита по классам напряжения на несколько слоёв и в зависимости от класса фрагменты схемы отображаются большими или меньшими по размеру, или если в нескольких слоях объекты рисуются с разной точностью.

Чтобы задать индивидуальные параметры сетки для некоторого слоя, выделите этот слой в дереве и нажмите кнопку **Настроить индивидуальную сетку слоя** на панели инструментов **Power Настройка карты**.



Индивидуальные параметры сетки слоя

В диалоговом окне установите флаг **Слой имеет индивидуальные настройки сетки** и введите значение шага сетки по вертикали и горизонтали. Ниже можно выбрать значок для отображения узлов сетки и их цвет.

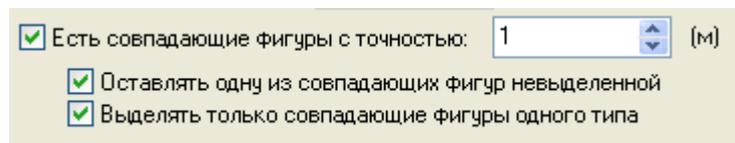
## Проверка схемы

По окончании рисования схемы желательно выполнить её проверку на корректность, которая заключается в выявлении элементов, созданных в одном и том же месте на карте, и проверке связности схемы.

### Исключение многократного наложения элементов

При рисовании схем могут возникать такие ошибки, как создание нескольких элементов в одном месте на карте. Рекомендуется производить поиск таких элементов для того, чтобы удалить лишние.

Откройте окно поиска некорректных фигур, выполнив команду меню **Фигуры | Выделение | Специальное выделение | Некорректные фигуры...** В нём можно указывать различные критерии поиска некорректных элементов. Для поиска совпадающих элементов установите флаг **Есть совпадающие фигуры** и укажите точность совпадения элементов (в единицах карты).

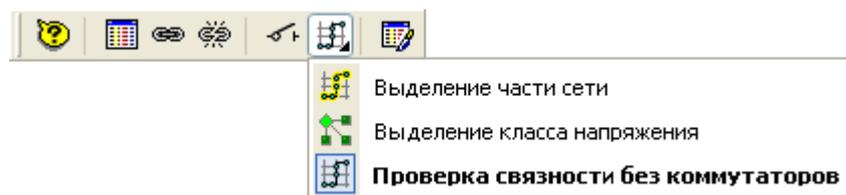


Критерии для поиска совпадающих фигур

Также можно указать, чтобы одна из совпадающих фигур оставалась невыделенной. Это нужно для того, чтобы сразу можно было удалить оставшиеся выделенные фигуры.

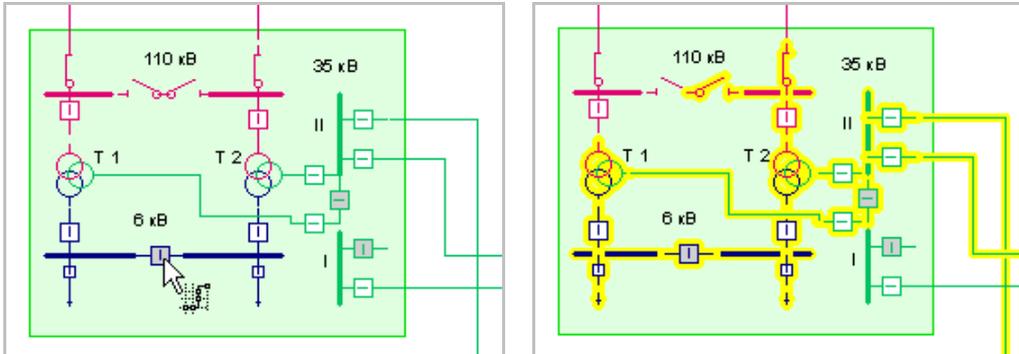
### Проверка связности графа сети

Для проверки связности графа сети следует использовать режим **Проверка связности без коммутаторов**, расположенный на панели инструментов **Power Режимы**. Он позволяет выявить на схеме места, где контакты соседних элементов находятся не в одном узле сетки, в результате чего нарушается связность схемы.



Режимы выделения подсхем

Укажите мышью элемент на схеме. При этом выделится та часть схемы, которая имеет соединение с указанным элементом. Состояния коммутаторов в этом режиме не учитываются, поскольку необходимо проверить только связность соседних элементов.



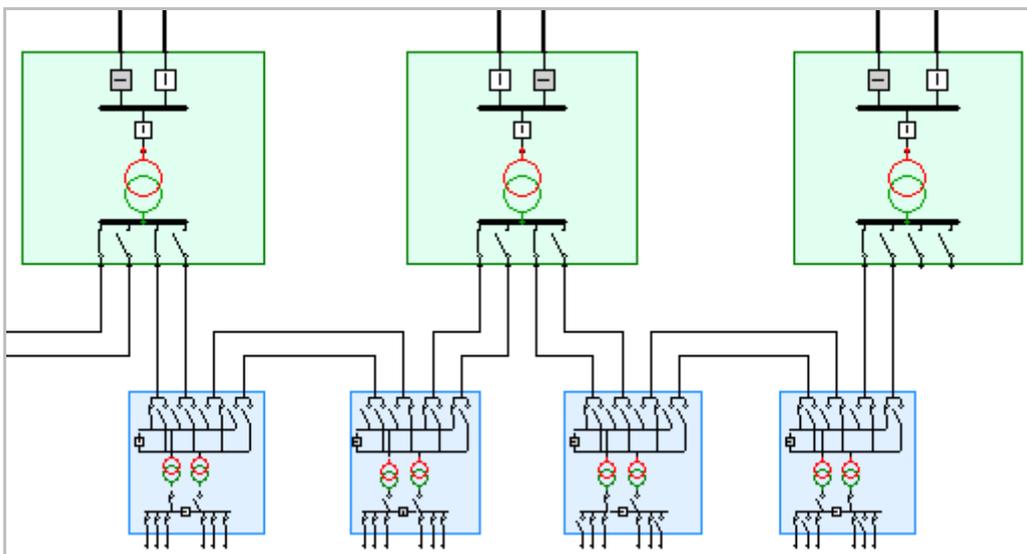
Проверка связности графа сети

## Базовый масштаб слоя чертежа

### Понятие базового масштаба

Для слоёв чертежа определено понятие **базового масштаба**. Базовый масштаб задаёт размер создаваемых элементов схемы на экране: чем меньше базовый масштаб, тем большими по величине отображаются на экране элементы схемы (при одинаковом масштабе карты).

Ниже на рисунке изображена часть электрической схемы. В первом слое нарисован фрагмент схемы со значением базового масштаба 1:1000, а во втором – со значением 1:500. Элементы второго слоя в два раза меньше по размеру, чем элементы первого, поскольку базовый масштаб слоя в два раза больше.



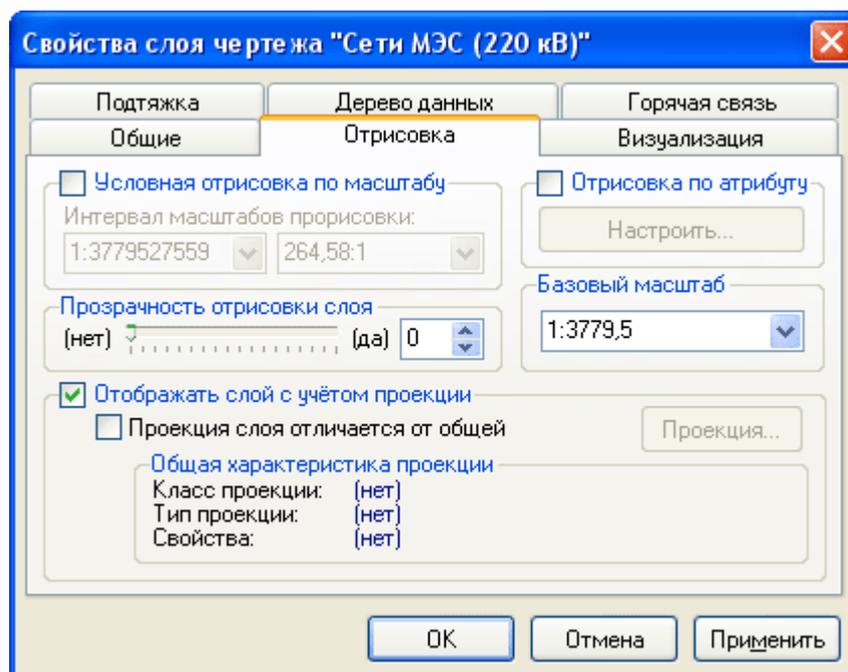
Фрагмент карты с двумя слоями электрической схемы, нарисованными в разных базовых масштабах

Базовый масштаб следует настраивать, если схема рисуется поверх уже нарисованных в других слоях объектов, где нужно согласовывать размеры элементов электрической схемы с этими объектами, или если схема разбита по классам напряжения на несколько слоёв и в зависимости от класса фрагменты схемы отображаются большими или меньшими по размеру.

### Установка базового масштаба

Для новых слоёв базовый масштаб задаётся равным 1:3779,5. При этом подразумевается, что единицы карты (расстояние между ближайшими точками сетки с единичным шагом) – метры и, кроме того, элементы имеют размер, равный 10. При таком стандартном размере величина элемента соответствует толщине линий, из которых состоит элемент. Оптимальный шаг сетки для такого базового масштаба и размера элементов – 5.

Значение базового масштаба для слоя устанавливается в окне настройки его свойств (команда меню **Слой** |  **Свойства слоя...**) на закладке **Отрисовка** в поле **Базовый масштаб**.



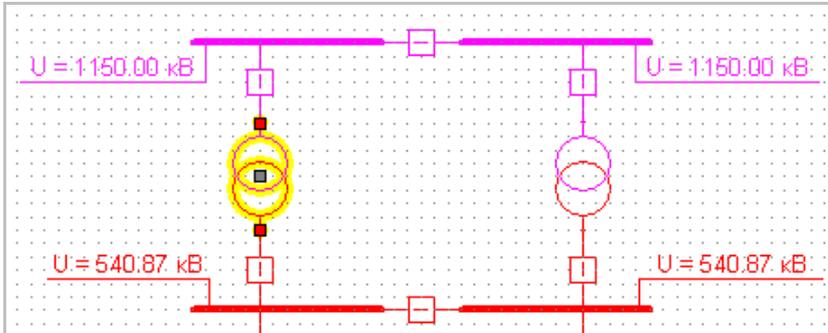
Задание базового масштаба для слоя

### Замечание

Поле **Базовый масштаб** становится доступным после установки единиц карты. Для задания единиц карты откройте окно настройки параметров карты (команда главного меню **Карта** |  **Параметры карты...**), переключитесь на закладку **Координаты** и выберите в поле **Единицы карты** – метры.

## Подбор базового масштаба для рисования частей схем в разных масштабах

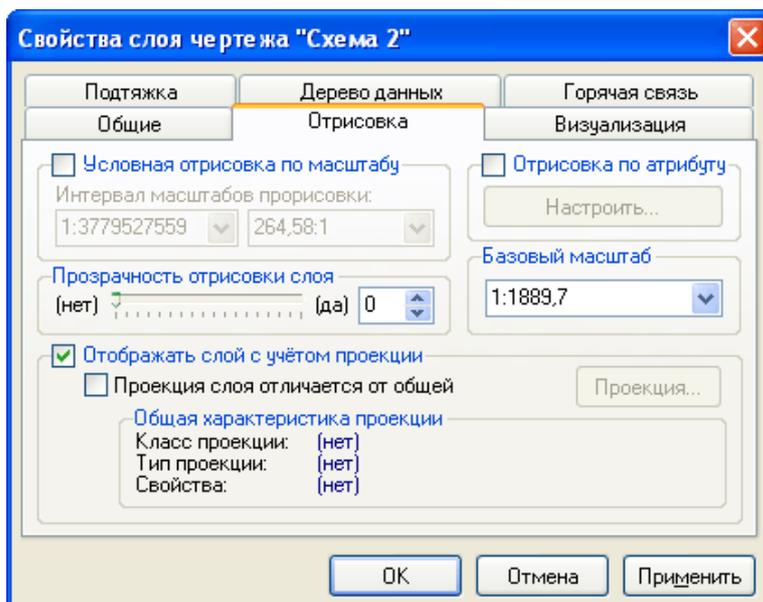
Рассмотрим карту, содержащую один слой электрической схемы с названием «Схема 1». Для него установлено значение базового масштаба по умолчанию 1: 3779,5. Ниже на рисунке приведён фрагмент этого слоя.



Фрагмент слоя электрической схемы «Схема 1»

Предположим, необходимо нарисовать на карте часть схемы таким образом, чтобы её элементы были в два раза меньше, чем элементы в слое «Схема 1». Для этого нужно, во-первых, создать новый слой (будем называть его «Схема 2»), а во-вторых, настроить для него значение базового масштаба.

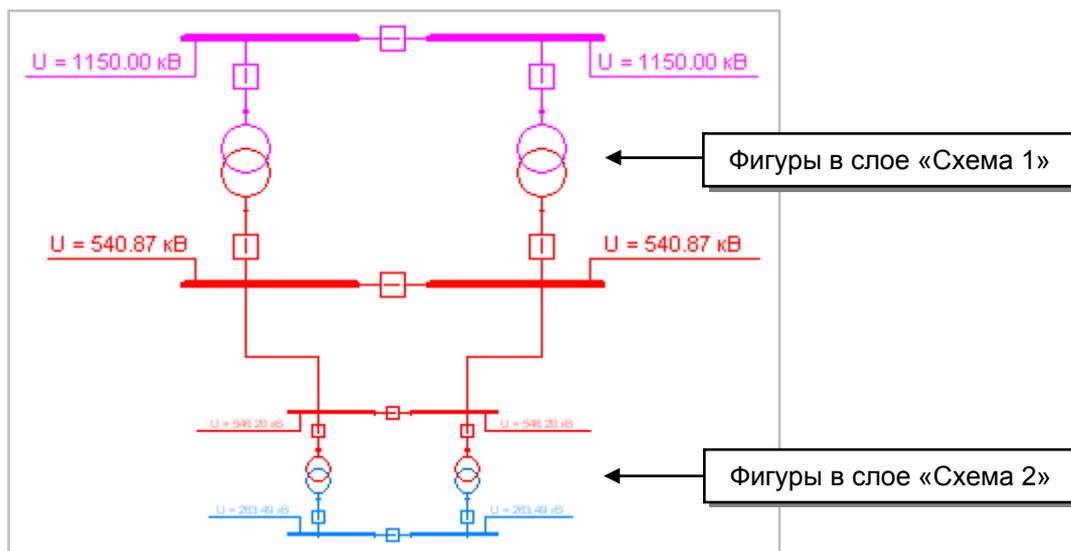
Как следует из понятия базового масштаба, данного выше, чтобы элементы отображались на экране меньшими по размеру, необходимо увеличить базовый масштаб слоя. Поскольку размер элементов нужно уменьшить в два раза, значит, базовый масштаб слоя «Схема 2» нужно увеличить в два раза относительно слоя «Схема 1», т.е. он должен быть равен 1:1889,75. Обратите внимание, что размер элементов в инспекторе объектов менять не нужно.



Установка базового масштаба для слоя «Схема 2»

Шаг сетки, равный 5, для слоя «Схема 2» большой, так как размер элементов уменьшился в два раза. Поэтому для этого слоя шаг следует уменьшить в два раза (примерно во столько же раз, во сколько уменьшился размер элементов), т.е. он должен быть равен 2,5.

На рисунке показан фрагмент карты со слоями «Схема 1» и «Схема 2»: элементы в слое «Схема 2» отображаются в два раза меньшими по размеру по сравнению с элементами в слое «Схема 1».

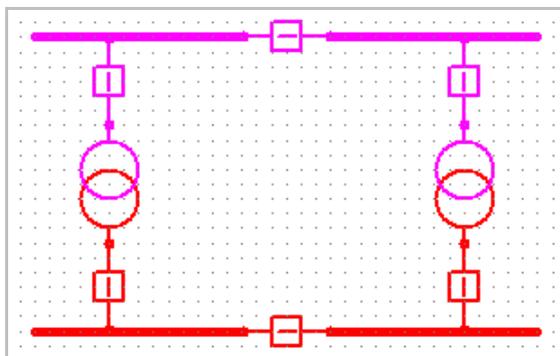


Фрагмент карты со слоями «Схема 1» и «Схема 2»

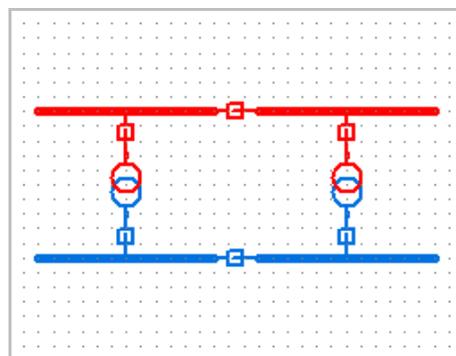
### Замечание

Уменьшать размер элементов схемы, изменяя параметр **Размер** в инспекторе объектов, нельзя, поскольку в этом случае нарушается соотношение толщина/размер у элементов схемы. То есть размер элементов всегда должен быть равен 10.

На рисунке слева размер элементов схемы равен 10, а на рисунке справа – 5, и поэтому элементы на нём выглядят жирнее.



Размер элементов равен 10

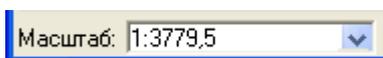


Размер элементов равен 5

Теперь сформулируем ещё одно понятие базового масштаба.

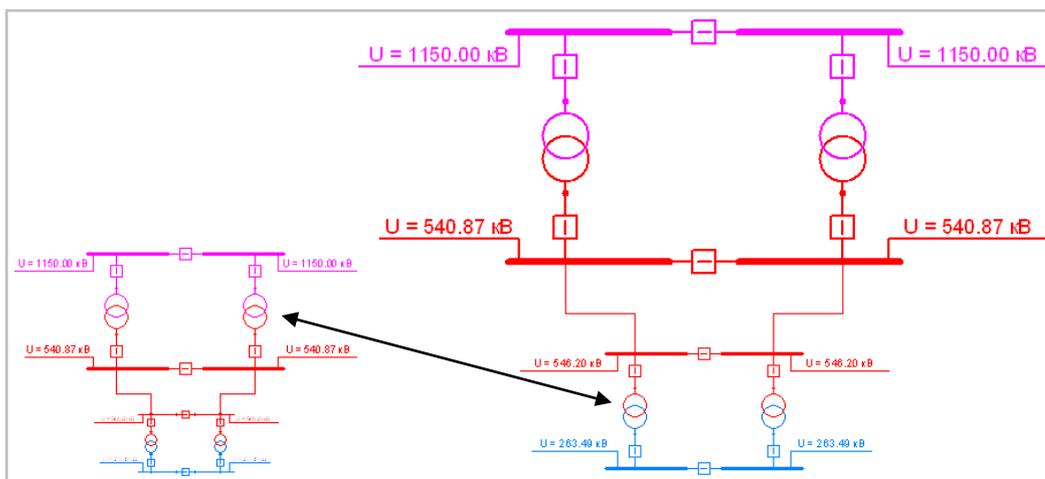
Если просматривать карту в масштабе, равном базовому масштабу некоторого слоя, то размер элементов этого слоя на экране будет равен размеру, установленному для элементов в инспекторе объектов. То есть если установить масштаб карты, равный 1:3779,5, то размер на экране элементов слоя «Схема 1» будет равен 10. Если же установить масштаб карты, равный 1:1889,75, то размер на экране элементов слоя «Схема 2» будет равен 10.

Масштаб карты можно установить в поле, расположенном в левом нижнем углу редактора карт. Оно становится доступным после установки единиц карты.



Поле для задания масштаба карты

На рисунке слева показан вид схемы при масштабе карты, равном базовому масштабу слоя «Схема 1», 1:3779,5, а на рисунке справа – при масштабе карты, равном базовому масштабу слоя «Схема 2», 1:1889,75.



Вид схемы при разных масштабах карты:  
слева – масштаб равен 1:3779,5, справа – масштаб равен 1:1889,75

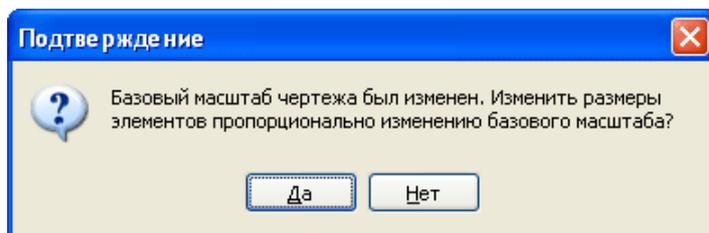
Как видно из рисунка, размер элементов слоя «Схема 1» на рисунке слева совпадает с размером элементов слоя «Схема 2» на рисунке справа и равен 10.

### Приведение схемы, нарисованной в одном базовом масштабе, к другому базовому масштабу

Рассмотрим, как можно привести схему, нарисованную в одном базовом масштабе, к другому базовому масштабу. Эта операция может понадобиться, если необходимо объединить в один слой несколько частей схемы, нарисованных в разных слоях и с разными базовыми масштабами.

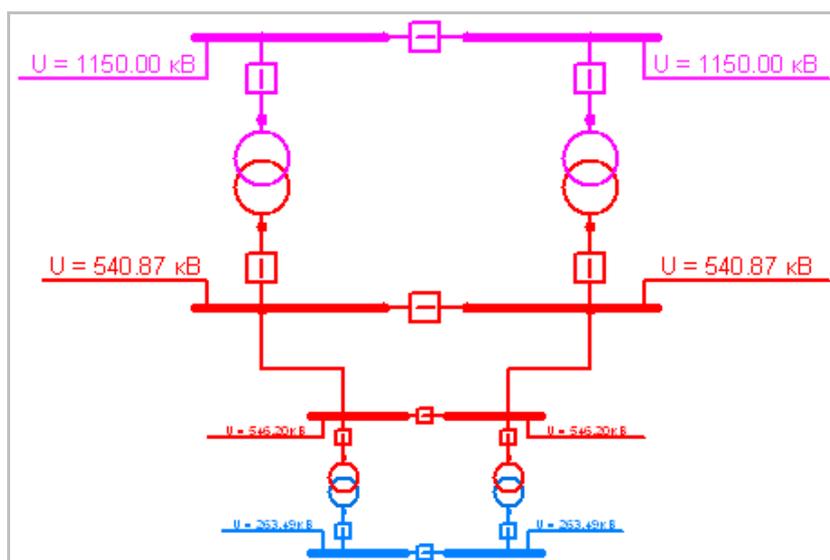
Для наглядности будем использовать рассмотренный ранее пример. Приведём размер элементов слоя «Схема 2» к размеру элементов слоя «Схема 1».

Установите базовый масштаб слоя «Схема 2», равный базовому масштабу слоя «Схема 1», т.е. 1:3779,5. При изменении базового масштаба слоя будет выдано сообщение, в котором нужно ответить – **Да**.



Сообщение при изменении базового масштаба слоя

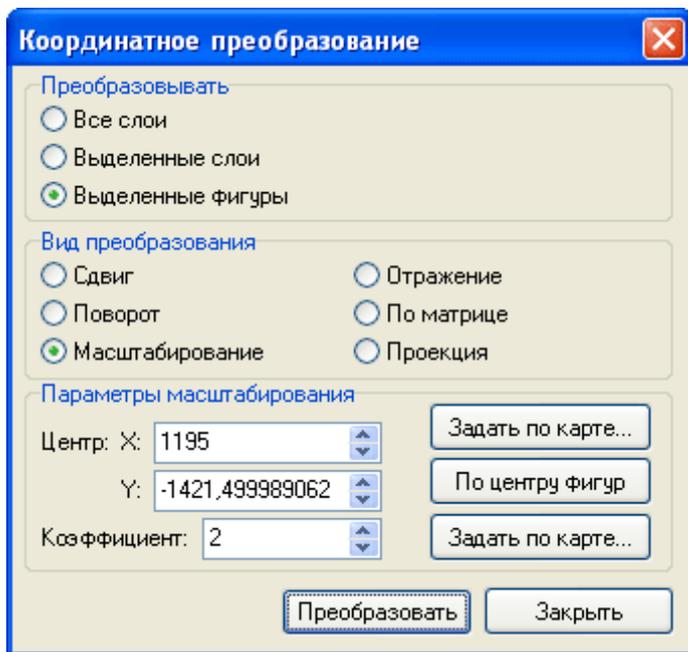
После изменения базового масштаба нарисованные в слое элементы стали «толще», поскольку теперь они соответствуют базовому масштабу – 1:3779,5. Размер элементов в инспекторе объектов уменьшился во столько раз, во сколько был уменьшен базовый масштаб, в нашем примере в 2 раза.



Изменение базового масштаба слоя «Схема 2»

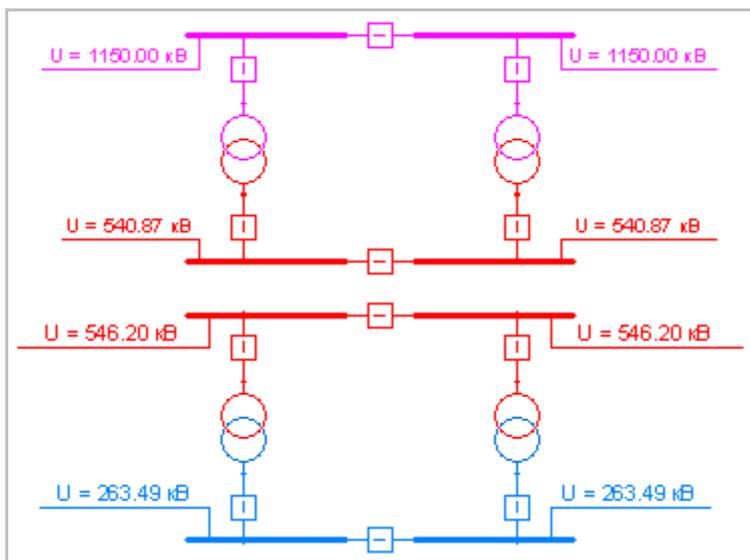
Теперь нужно увеличить размер фрагмента схемы во столько же раз, во сколько был уменьшен базовый масштаб слоя. Коэффициент масштабирования вычисляется как **Старый базовый масштаб/Новый базовый масштаб**. В нашем примере он равен  $2 = (1:1889,75)/(1:3779,5)$ .

Выделите нужный фрагмент схемы в слое «Схема 2» и откройте окно **Координатное преобразование** (команда меню **Карта** |  **Координатное преобразование...**). В этом окне укажите, что преобразовывать необходимо **Выделенные фигуры**, выберите тип преобразования – **Масштабирование**, задайте центр преобразования, например **По центру фигур**, а затем введите коэффициент масштабирования.



Параметры координатного преобразования

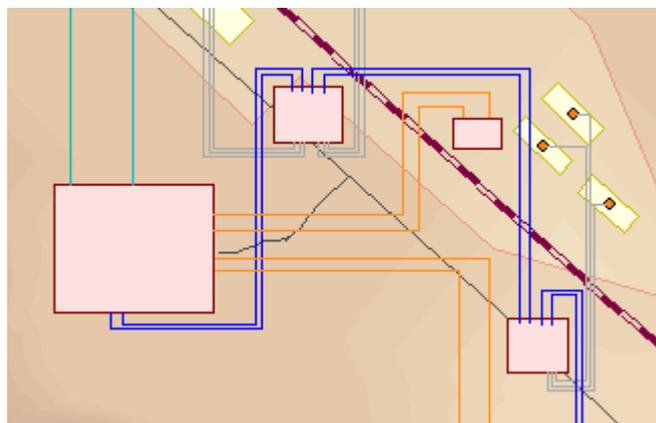
Ниже на рисунке показан вид схемы после масштабирования. Теперь фрагменты схемы в слоях «Схема 1» и «Схема 2» могут быть объединены в один слой.



Результат выполнения масштабирования

## Подбор базового масштаба для рисования схем на плане местности

Рассмотрим карту местности, на которой схематично изображены контуры подстанций в местах их приблизительного расположения. Внутри контуров необходимо нарисовать схемы подстанций.



Контуры подстанций на плане местности

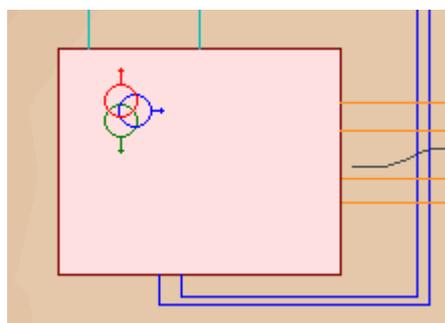
Подберём базовый масштаб слоя электрической схемы таким образом, чтобы схемы подстанций поместились внутри контуров.

Установите такой масштаб карты, чтобы контур некоторой подстанции полностью отображался на экране.



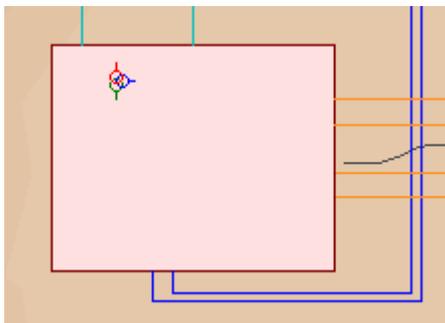
Поле для задания масштаба карты

Задайте этот масштаб в качестве базового масштаба для слоя электрической схемы и нарисуйте на карте трёхобмоточный трансформатор (размер элемента должен быть равен 10). Это нужно для того, чтобы оценить, какой размер на карте имеют элементы схемы при заданном значении базового масштаба слоя. В нашем примере элементы схемы отображаются большими по величине, значит, базовый масштаб слоя необходимо увеличить.



Оценка размера элементов схемы

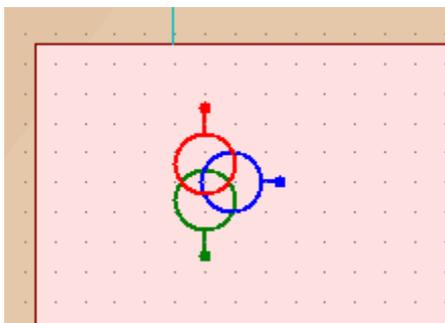
Подберите значение базового масштаба слоя таким образом, чтобы элементы схемы имели подходящий размер на карте внутри контуров подстанций.



Подходящий размер элементов схемы

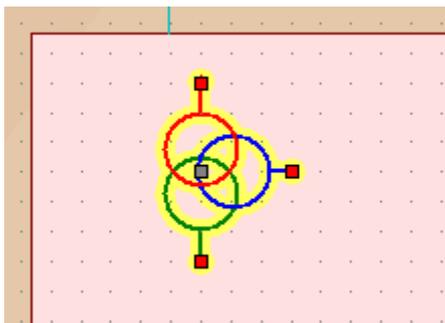
Теперь нужно подобрать размер шага сетки для слоя схемы. Шаг должен быть таким, чтобы элемент перекрывал нужное количество делений сетки (обычно 6–8) и все контакты лежали в узлах сетки. Включите режим отображения сетки и режим привязки к сетке и установите для слоя электрической схемы индивидуальные настройки шага сетки (путём подбора).

При установленном шаге сетки может оказаться, что контакты создаваемого элемента лежат недостаточно близко к узлам сетки.



Контакты элемента лежат недостаточно близко к узлам сетки

В этом случае необходимо уточнить размер элементов схемы. В режиме редактирования фигур подтяните верхний контакт трансформатора к узлу сетки, затем, взяв нижний контакт, вертикально растяните трансформатор таким образом, чтобы все контакты оказались точно в узлах сетки.



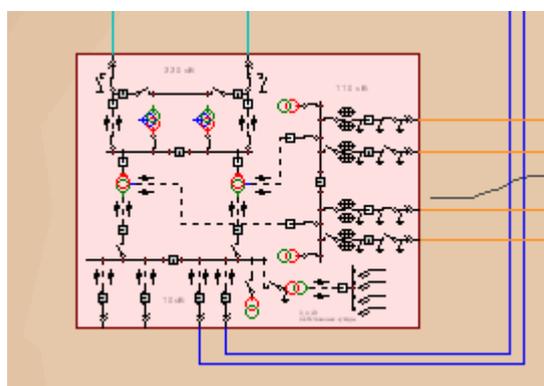
Уточнение размера элемента

Запомните ближайшее целое число к величине **Размера** растянутого трансформатора в инспекторе объектов.

Установите это значение в качестве размера элементов схемы. Для этого включите режим рисования какого-либо элемента и введите в инспекторе объектов параметр **Размер**. После этого все вновь создаваемые элементы будут иметь данный размер и контакты элементов будут точно «привязываться» к узлам сетки.

### **Замечание**

Уточнять размер элементов схемы необходимо для того, чтобы избежать возможных ошибок при подтягивании элементов к узлам сетки.



Схема, нарисованная внутри контура подстанции

На рисунке показан итоговый вид схемы, нарисованной внутри контура подстанции.



**Глава**

**5**

## **Ввод атрибутивных данных**

**В этой главе:**

Основные правила ввода данных

Настройка соответствия объектов  
и слоёв

Технология ввода атрибутивных  
данных

Добавление документов по объектам

Редактирование справочников

Экспорт параметров в IndorElectra

## Ввод атрибутивных данных

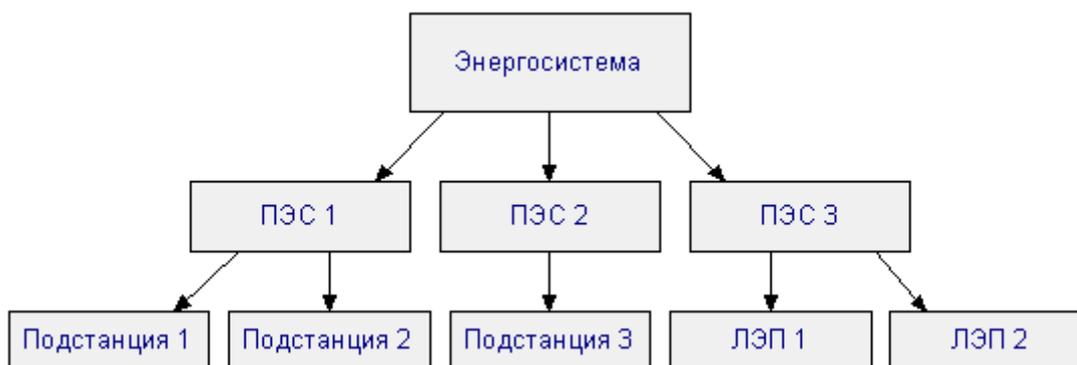
В системе IndorInfo/Power сети, линии электропередачи, подстанции и оборудование представляются в виде иерархии объектов. Каждый объект характеризуется общей технической и инвентарной информацией (атрибутивные данные), связанными с ним документами, а также списками планируемых и выполненных работ, измеренными значениями, архивом сведений по неисправностям (эксплуатационные данные).

### Основные правила ввода данных

При вводе атрибутивных данных по объектам электрических сетей следует учитывать несколько основных правил формирования информационной модели сети в базе данных:

1. Любой объект, хранящийся в базе данных, должен иметь владельца. Владелец некоторого объекта называется **главным объектом** по отношению к нему или его **родителем**. В результате такой организации данных в базе формируется дерево (или иерархия) объектов, образующих сеть электроснабжения. Такая структура позволяет упорядочить объекты электрических сетей и обеспечивает возможность выполнения разнообразных видов атрибутивных запросов и выборки объектов по заданным критериям.

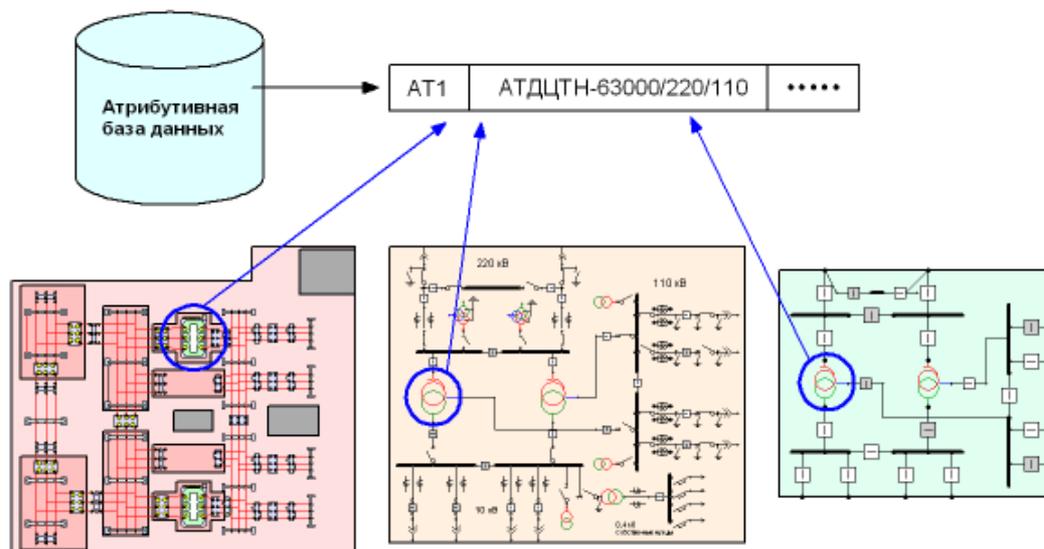
Ниже на рисунке представлен пример простейшей иерархии объектов: объекты «Подстанция 1» и «Подстанция 2» входят в состав или принадлежат объекту «ПЭС 1», а он, в свою очередь, является для них главным объектом, владельцем или родителем.



Пример простейшей иерархии объектов

2. Большинство объектов электрических сетей, описываемых в базе данных, имеют графическое представление на карте (подстанции и оборудование, линии электропередачи, опоры и пр.), поэтому после создания в базе данных описания какого-либо объекта необходимо указывать, какой фигуре на карте оно соответствует. Эта процедура называется «связывание описаний объектов с фигурами на карте». Если фигура связана с некоторым описанием в базе данных, то, указав её мышью на карте, можно будет получить всю информацию по этому объекту из базы.
3. Для любого объекта нужно создавать только одно атрибутивное описание в базе данных, несмотря на то, что графически он может быть представлен несколько раз на разных картах. При этом изображения одного объекта на разных картах будет необходимо связать с его описанием в базе данных.

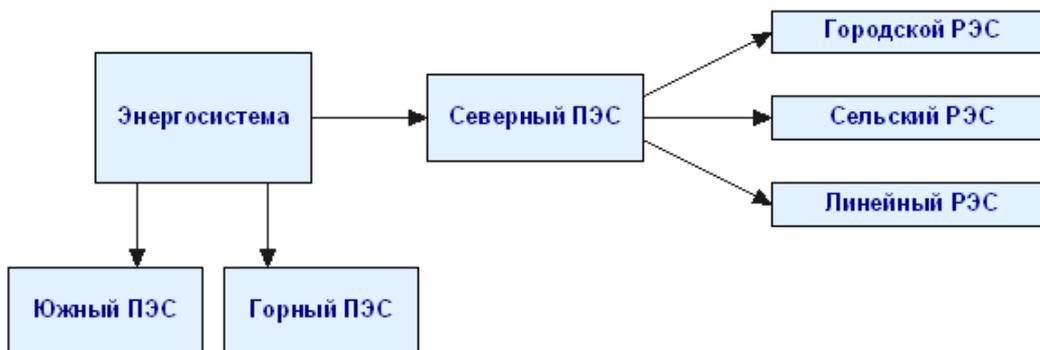
Ниже на рисунке показаны представления одной подстанции на разных картах. Оборудование подстанции, например автотрансформатор, также представлено на трёх картах, но ему соответствует одно атрибутивное описание в базе данных.



Представление объекта на нескольких картах и связь изображений с описанием этого объекта в базе данных

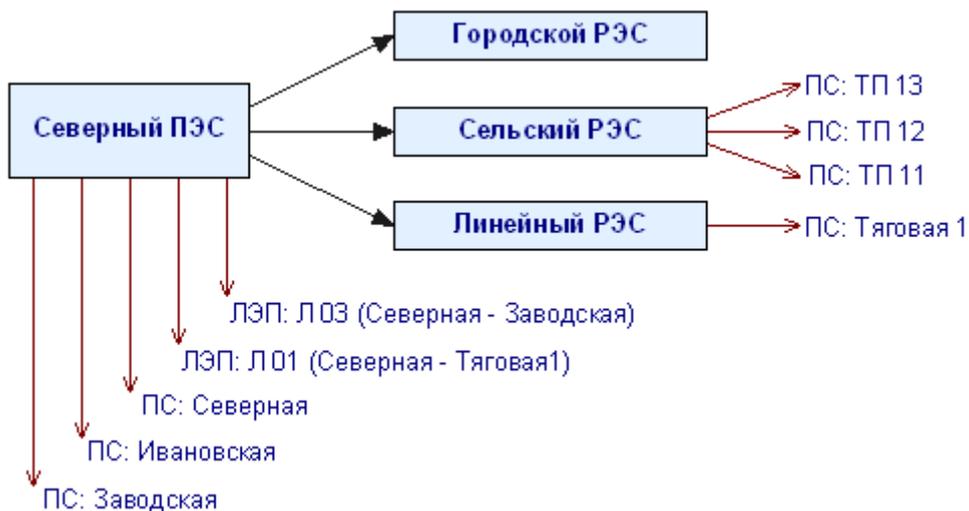
## Формирование структуры сетевого предприятия

Ввод данных рекомендуется начинать с формирования структуры всего сетевого предприятия и его подразделений. Ниже на рисунке представлен пример структуры некоторой региональной энергосистемы, состоящей из трёх предприятий электрических сетей, которые, в свою очередь, состоят из нескольких районных электрических сетей.



Пример структуры сетевого предприятия

После создания в базе данных структуры предприятия можно приступить к описанию подстанций и линий электропередачи, входящих в состав каждой сети электроснабжения.



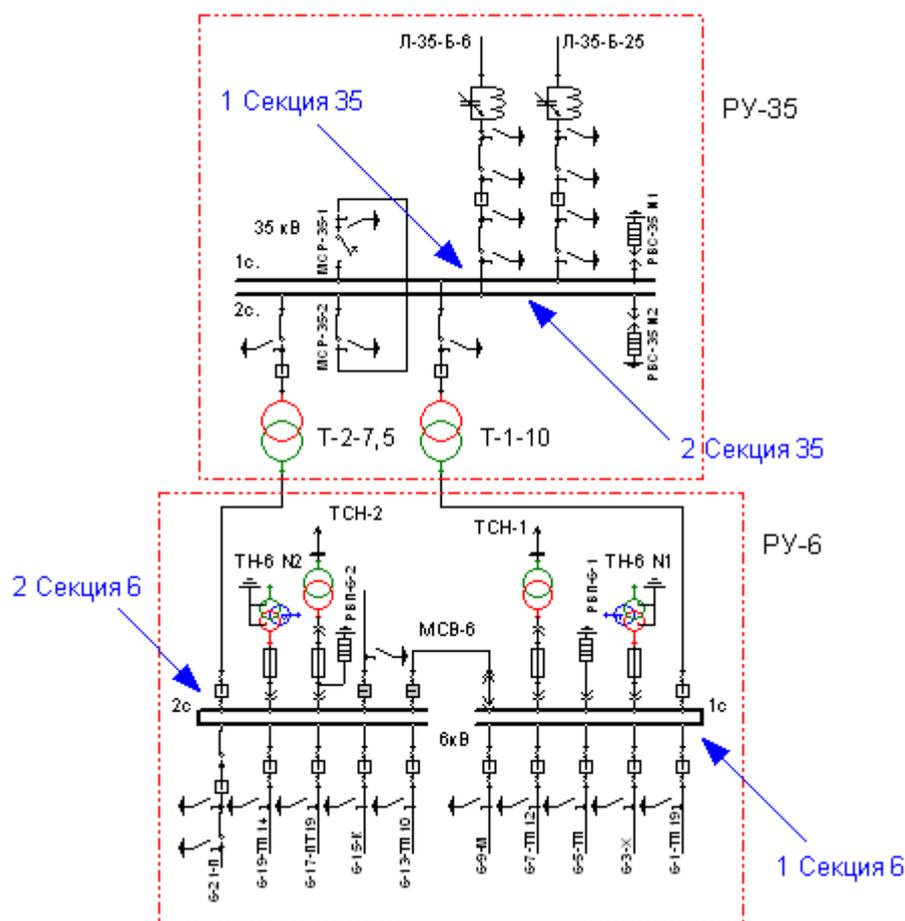
Линии электропередачи и подстанции, входящие в состав сетей

Затем можно создавать полное описание оборудования каждой подстанции и линии электропередачи.

## Информационная модель оборудования подстанции

Рассмотрим структуру представления оборудования подстанции в базе данных:

1. В подстанции выделяются распределительные устройства.
2. В каждом распределительном устройстве создаются секции, входящие в его состав.



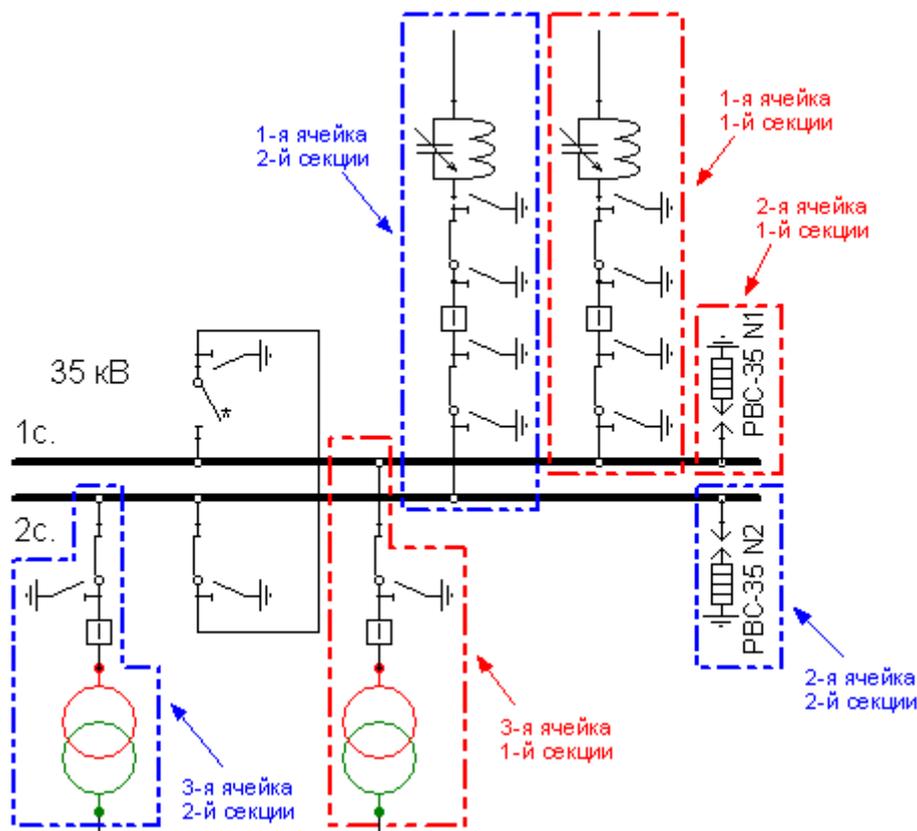
Распределительные устройства и секции в подстанции

3. Внутри каждой секции выделяются принадлежащие им ячейки.

### Замечание

Те ячейки, которые нельзя отнести к какой-либо секции (например, ячейка, в которой стоит межсекционный разъединитель), можно добавлять непосредственно к распределительному устройству.

4. Внутри каждой ячейки создаётся описание оборудования, входящего в её состав.



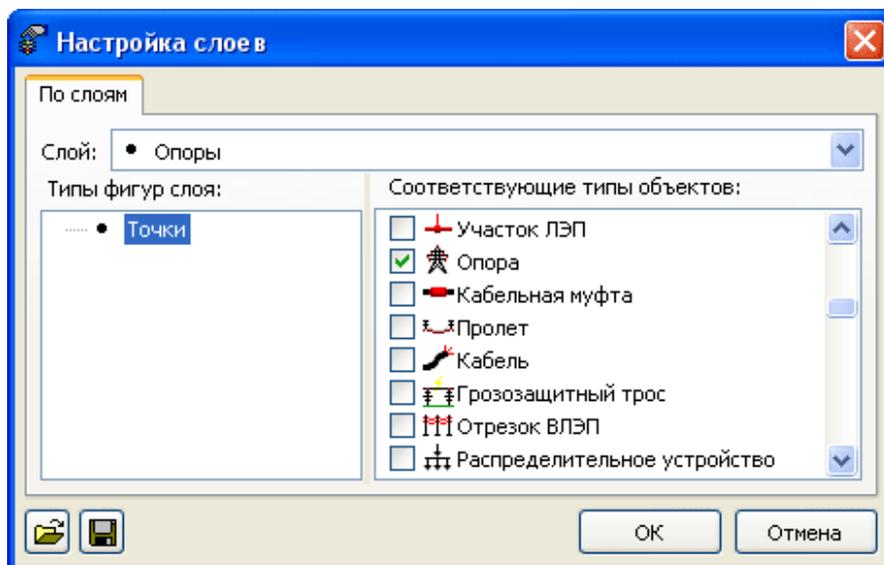
Ячейки, принадлежащие секциям

При таком подходе каждый объект в составе подстанции имеет своего владельца. Например, для распределительных устройств владельцем является подстанция, для секций владельцем может быть распределительное устройство или подстанция, для ячеек – секция или распределительное устройство, а трансформаторы, выключатели, разъединители и другое оборудование могут создаваться только в составе ячеек.

## Настройка соответствия объектов информационной системы и слоёв

Настройка соответствия между объектами информационной системы и слоями необходима для того, чтобы можно было связывать фигуры на карте с их описаниями в базе данных (◀ см. раздел «Основные правила ввода данных», с. 108). В процессе настройки соответствия для каждого слоя карты указывается, какие именно объекты электрических сетей представляют фигуры слоя. Если для слоя не настроено соответствие, то система будет «воспринимать» фигуры этого слоя как некоторые точки, линии, полигоны или элементы схемы (в зависимости от типа слоя), а не как объекты электрических сетей.

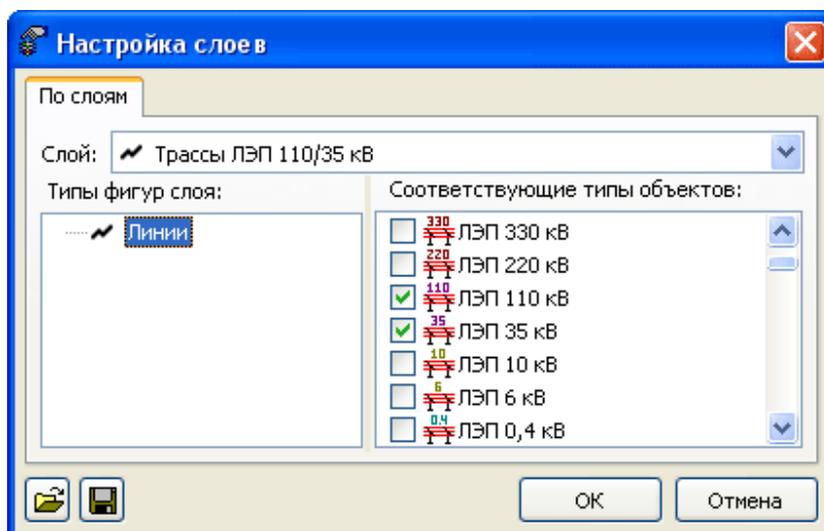
Чтобы настроить соответствие для слоя, выделите его и нажмите кнопку  **Настройка соответствия слоёв...** на панели инструментов **IndorInfo/Power**. В открывшемся диалоговом окне в поле **Слой** отображается выделенный слой карты, а в выпадающем списке можно выбрать для настройки любой другой слой карты.



Настройка соответствия слоя **Опоры** с объектами информационной системы

В списке **Типы фигур слоя** отображаются все типы фигур, которые могут присутствовать в выбранном слое. Например, в точечном слое **Опоры** могут быть фигуры только одного типа – **Точки**. Выберите тип фигур, щёлкнув на нём мышью. После этого станет доступным список в правой части окна с полным набором объектов электрических сетей. Отметьте в нём галочками те типы, которыми являются фигуры выбранного слоя.

В списке соответствующих объектов можно указывать более одного типа. Например, фигурам в слое **Трассы ЛЭП 110/35 кВ** соответствуют два типа объекта: **ЛЭП 110 кВ** и **ЛЭП 35 кВ**.



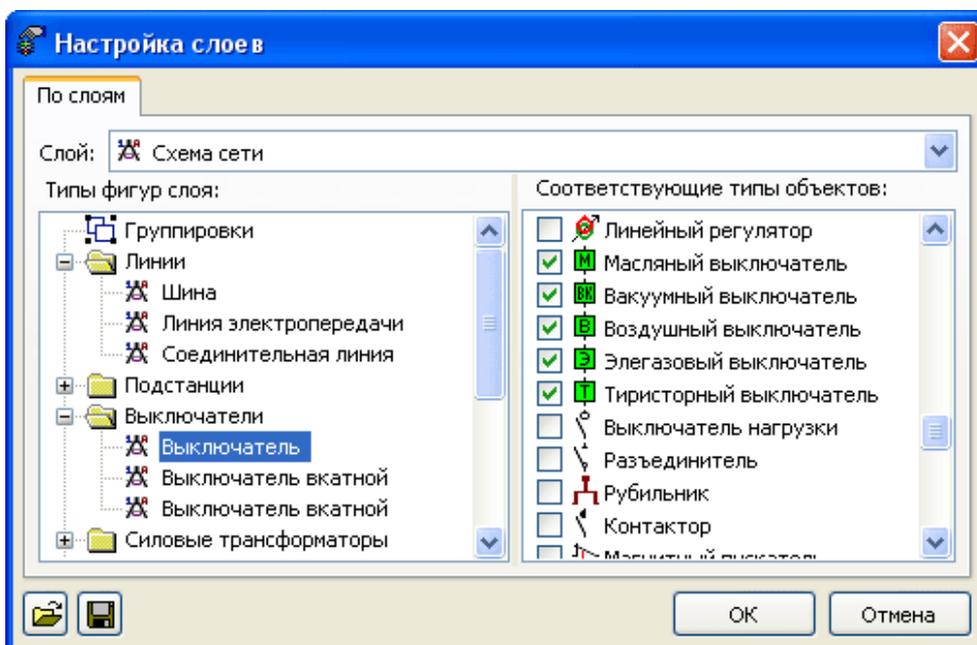
Настройка соответствия слоя **Трассы ЛЭП 110/35 кВ** с объектами

## Замечание

Окно настройки соответствия слоёв можно открыть из окна настройки системы IndorInfo/Power, нажав кнопку **Настройка соответствия слоёв...** на закладке **ГИС**.

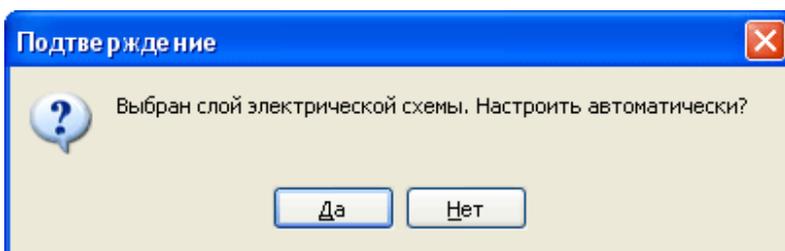
## Настройка соответствия для слоя электрической схемы

В слое электрической схемы могут присутствовать несколько типов элементов, которые имеют собственные электрические параметры, и значит, для каждого типа элемента должны быть указаны соответствующие объекты. Чтобы не делать это вручную, в системе предусмотрена автоматическая настройка соответствия для слоёв электрических схем.



Настройка соответствия для слоя электрической схемы

При нажатии кнопки **Настройка соответствия слоёв...** система пытается анализировать (по названию темы, на основе которой создан слой), является ли выделенный в данный момент слой слоем электрической схемы (аналогичная проверка выполняется при выборе слоя из выпадающего списка в окне настройки соответствия). И если является, то выдаётся диалоговое окно, где предлагается автоматически настроить соответствие для всех элементов слоя.



Автоматическая настройка соответствия для слоя электрической схемы

Параметры автоматической настройки берутся из специального файла с названием **Настройка темы Электрические сети.cfg**, который копируется в папку **IndorSoft/IndorPower/Bin/** при установке системы с дистрибутива. Если по какой-то причине данный файл отсутствует в указанной папке, то автоматически настроить соответствие будет нельзя.

### Совет

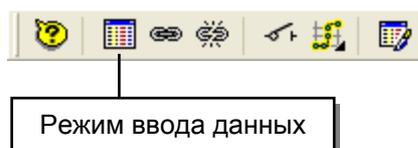
При необходимости можно изменить настройки соответствия, устанавливаемые по умолчанию. Для этого достаточно перезаписать файл **Настройка темы Электрические сети.cfg**. Установите в окне настройки подходящие параметры соответствия, нажмите кнопку  **Сохранить настройки слоя в файл** и в появившемся диалоговом окне выберите нужный файл. Теперь при автоматической настройке слоёв будут применяться параметры, записанные в файл.

Можно создать свой собственный файл настроек и применять его для нужных слоёв карты. Чтобы сохранить настройки соответствия в файл, нажмите кнопку  **Сохранить настройки слоя в файл** и введите в появившемся диалоговом окне имя файла. Для применения к слою настроек соответствия из файла нажмите кнопку  **Загрузить настройки слоя из файла** и выберите в диалоговом окне нужный файл.

## Технология ввода атрибутивных данных

### Общие сведения

Ввод данных в информационной системе осуществляется в специальном режиме, который включается кнопкой  **Ввод данных** на панели инструментов **Power Режимы**.

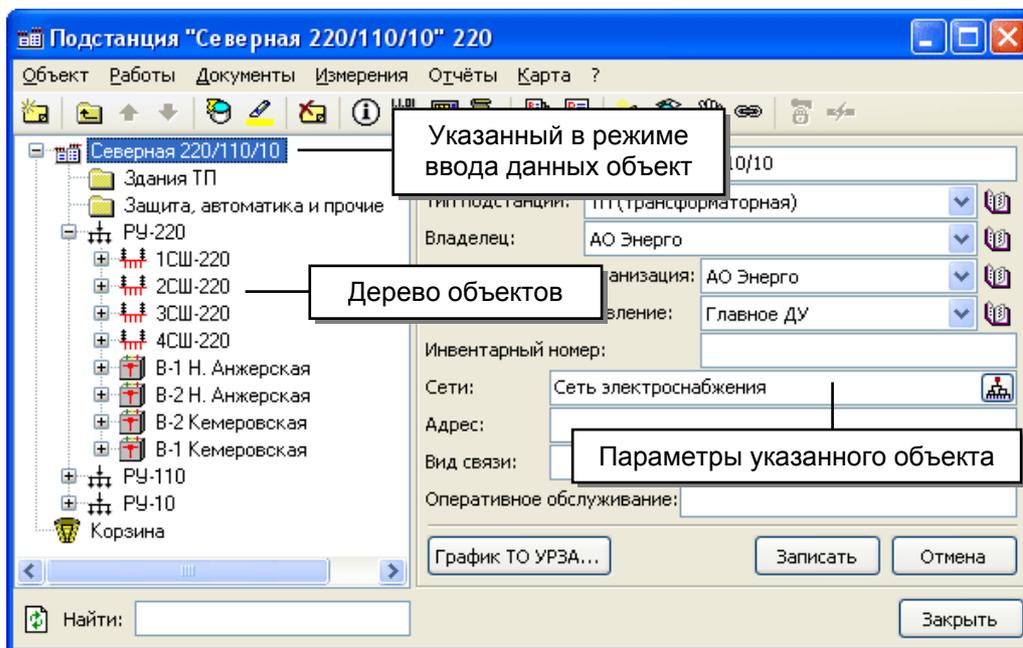


В этом режиме курсор меняет свою форму () и при щелчке на фигурах карты, относящихся к электрическим сетям, появляется окно для ввода данных. Параметры в этом окне соответствуют тому типу объекта, с которым установлено соответствие у указанной фигуры (◀ см. раздел «Настройка соответствия объектов информационной системы и слоёв», с. 112).

## Замечания

1. Если для фигуры не настроено соответствие с объектами электрических сетей, то при указании её в режиме ввода данных ничего не происходит, т.е. окно для ввода данных не открывается.
2. Если в окне настройки системы (команда меню **IndorInfo/Power| Настройка IndorInfo/Power...**) на закладке **Прочее** установлен флаг **Подмигивать редактируемый объект**, то перед открытием окна ввода данных указанная мышью фигура подсвечивается. Это позволяет убедиться, что выбрана нужная фигура, или наоборот, выяснить, что была указана не та фигура.

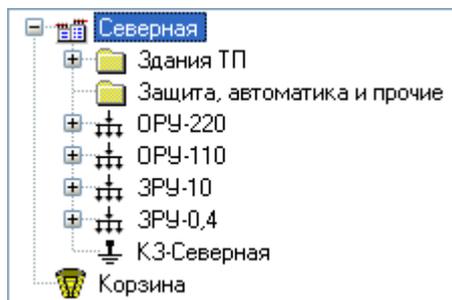
В заголовке и левой части окна отображается наименование указанного мышью объекта, а в правой части окна отображаются параметры этого объекта.



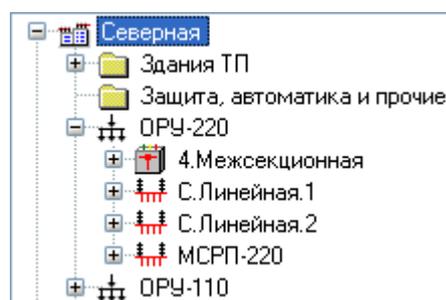
Окно ввода данных

Напомним, что многие объекты информационной системы могут содержать в себе объекты других типов, т.е. являться «родительскими» по отношению к ним (← см. раздел «Основные правила ввода данных», с. 108). Если указанный мышью объект содержит в себе другие объекты, то их можно увидеть, нажав на знак **+** слева от названия объекта (знак **+** при этом изменится на **-**). При нажатии на знак **-** содержимое объекта скрывается.

Если входящие в состав объекты, в свою очередь, также содержат в себе другие объекты, то их можно увидеть, раскрыв аналогичным образом соответствующую ветвь.

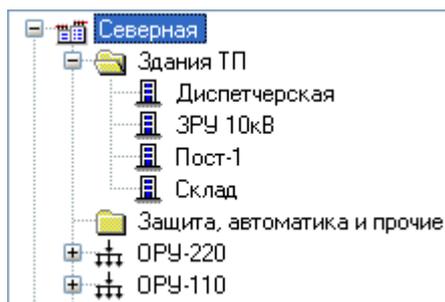


Содержимое подстанции  
**Северная**



Содержимое распределительного  
устройства **ОРУ-220**

Некоторые объекты содержат в себе папки. Они предназначены для того, чтобы группировать объекты определённых типов, например здания внутри подстанций или устройства релейной защиты и автоматики внутри тех объектов, к которым они могут быть добавлены.



Содержимое папки **Здания ТП**

Таким образом, в области слева в окне ввода данных формируется древовидная структура, в корне которой находится указанный в режиме ввода данных объект. Эту область будем называть **деревом объектов**.

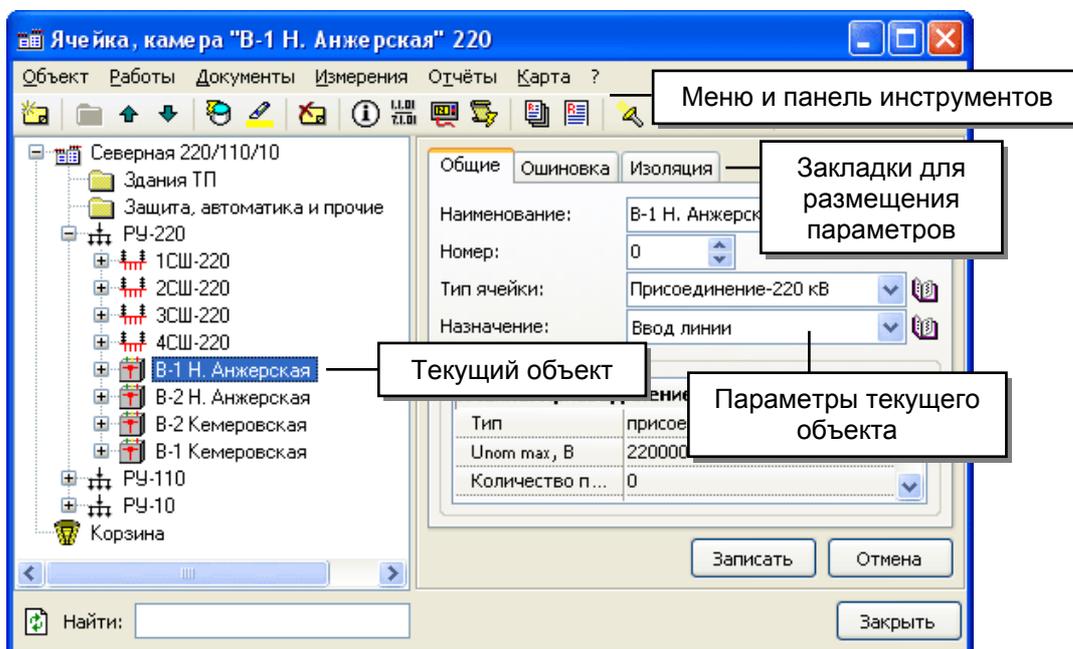
### **Замечание**

Двойной щелчок мыши на названии объекта (или папки) раскрывает его содержимое, если оно было скрыто, и наоборот, скрывает содержимое, если оно было раскрыто.

### **Совет**

Рекомендуется скрывать содержимое тех объектов, с которыми в данный момент не ведётся работа. Это значительно упрощает ориентацию в дереве при большом количестве объектов.

В области справа отображаются параметры того объекта, который выделен в дереве. Будем называть его *текущим*. Если у объекта достаточно много параметров, то они размещаются на нескольких закладках.



Текущий объект в дереве объектов и его параметры

В верхней части окна ввода данных расположено меню с командами для ввода различной информации по объектам и получения отчётов. Все команды меню продублированы на панели инструментов.

### Замечание

Почти все действия, производимые при выполнении команд меню или нажатии кнопок панели инструментов, относятся к текущему объекту.

### Поиск по дереву объектов

В нижней части окна под деревом объектов расположено поле для поиска объектов в дереве по наименованию. При вводе в этом поле текста фокус переключается на первый объект, название которого начинается с указанного вхождения. Поиск осуществляется только по открытым ветвям дерева.

### Прокрутка и масштабирование карты из окна ввода данных

Работая в окне ввода данных, можно переместить карту и/или изменить масштаб просмотра карты так, чтобы был виден нужный фрагмент. Для этого нажмите кнопку  **Прокрутка и масштабирование текущей карты** на панели инструментов или выполните команду меню **Карта |  Прокрутка карты**. По этой команде окно ввода данных временно исчезает с экрана и

включается режим прокрутки карты. После одного перемещения карты режим отключается и появляется окно ввода данных.

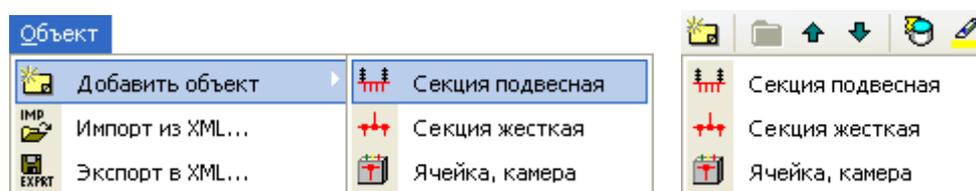
### Совет

Чтобы выполнить несколько перемещений карты, нажимайте колесо мыши при перемещении, а не левую кнопку мыши. Для увеличения/уменьшения масштаба просмотра карты прокручивайте колесо мыши.

## Создание и редактирование объектов, запись в базу данных

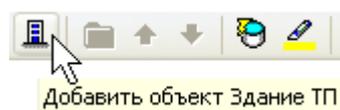
Чтобы создать новый объект, выделите в дереве тот объект, в составе которого должен находиться новый. Для создания нового объекта внутри некоторой папки выделите эту папку в дереве объектов.

Напомним, что для каждого типа объекта в системе хранится информация о том, какие типы объектов могут быть созданы в его составе (← см. раздел «Основные правила ввода данных», с. 108). При нажатии кнопки  **Добавить объект** на панели инструментов или выполнении команды меню **Объект | Добавить объект** появляется подменю со всеми типами объектов, которые могут быть созданы в составе выделенного.



Выбор типа создаваемого объекта

Если к выделенному объекту может быть добавлен только один тип объекта, то при нажатии соответствующей кнопки на панели инструментов сразу же создаётся новый объект.



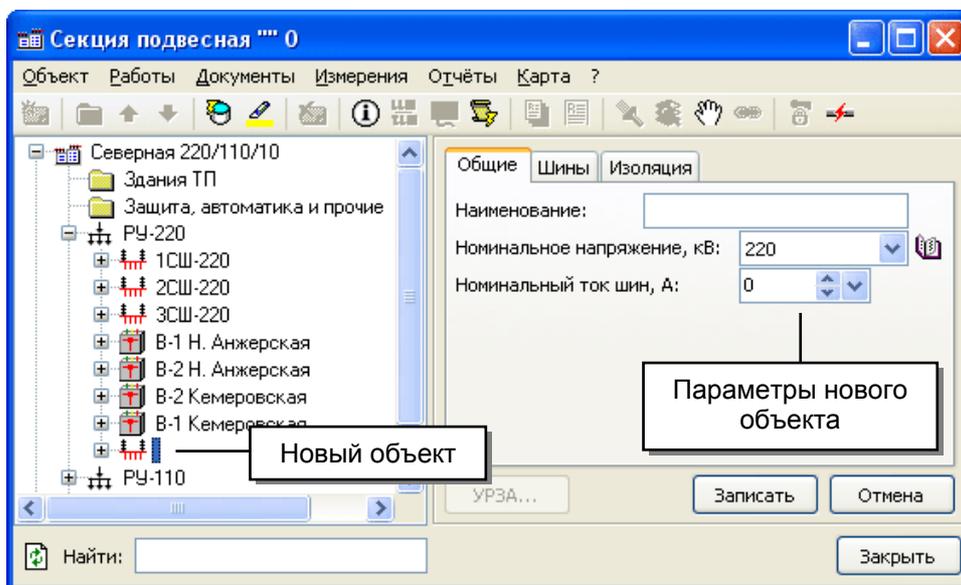
Создание нового объекта

Если к выделенному объекту не может быть добавлен ни один объект, то кнопка на панели инструментов и команда меню будут недоступны.

После выбора нужного типа объекта в соответствующей ветви дерева создаётся новый объект, а в области справа появляются его параметры. Введите значения параметров нового объекта и запишите их в базу данных, нажав кнопку **Записать**.

## Замечание

Некоторые параметры объектов, такие как наименование и марка оборудования, являются обязательными для заполнения. Если хотя бы один из таких параметров не указан, то записать описание объекта в базу данных будет нельзя.



Ввод параметров нового объекта

Чтобы изменить параметры одного из объектов в дереве, выделите его, измените в области справа нужные параметры и нажмите кнопку **Записать**. При нажатии кнопки **Отмена** все изменения текущего объекта, не записанные в базу данных, удаляются, и считываются последние записанные в базу значения параметров.

## Совет

Чтобы изменения автоматически записывались в базу данных (без использования кнопки **Записать**), включите режим **Автосохранение изменений** на панели инструментов. Он включается/отключается также командой меню **Объект | Автосохранение изменений**.

## Использование справочников при вводе параметров

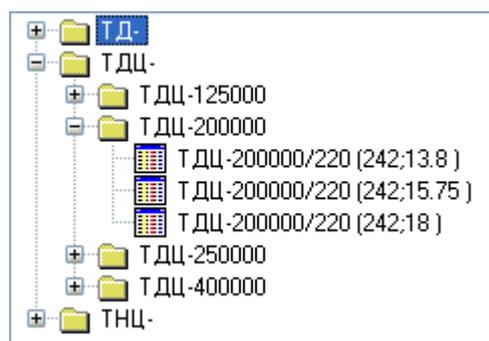
**Справочники** информационной системы предназначены для систематизации различной информации: типов и марок оборудования, возможных значений параметров и т.п. Результатом такой систематизации становится то, что, занося некоторую информацию в систему, пользователь может вводить те и только те значения, которые содержатся в соответствующем справочнике. Это, во-первых, облегчает ввод, во-вторых, устраняет некоторые ошибки (опечатки), в-третьих, упрощает последующий анализ.

Если рядом с полем в окне ввода данных имеется специальная кнопка , значит, в такое поле можно заносить только значение из справочника. При нажатии кнопки  появляется выпадающий список с записями соответствующего для данного поля справочника, из которого следует выбрать подходящее значение. Если необходимое значение отсутствует в списке, то его можно добавить в справочник. Кнопка  открывает окно редактора справочников, где можно добавлять новые и редактировать существующие записи (► см. раздел «Редактирование справочников», с. 130).

### Совет

Желательно, чтобы редактирование справочников выполнял только один пользователь. Это позволит избежать дублирования данных, которое может возникнуть, если несколько пользователей независимо друг от друга будут добавлять новые значения в справочники.

Элементы некоторых справочников выводятся не в виде простого списка, а объединяются в папки, образуя древовидную структуру. Это сделано для удобства выбора значений из справочника.



Организация значений справочника в виде дерева

### Ввод дополнительной информации по объекту

Все объекты информационной системы имеют ряд дополнительных параметров. Они редактируются в окне, которое открывается кнопкой  **Дополнительная информация по текущему объекту** на панели инструментов или командой меню **Объект |  Дополнительная информация...**

Дополнительная информация по объекту включает: код в базе данных, уникальный код объекта, дату создания (при условии, что информация о создании объекта имеется в базе). Для редактирования доступны следующие параметры: инвентарный номер, балансовая стоимость, количество условных единиц (кнопка  рядом с полем автоматически вычисляет этот параметр для объекта по информации, содержащейся в базе данных), организация-владелец, обслуживающая организация, главный объект (т.е. тот, в состав которого входит объект) и примечание.

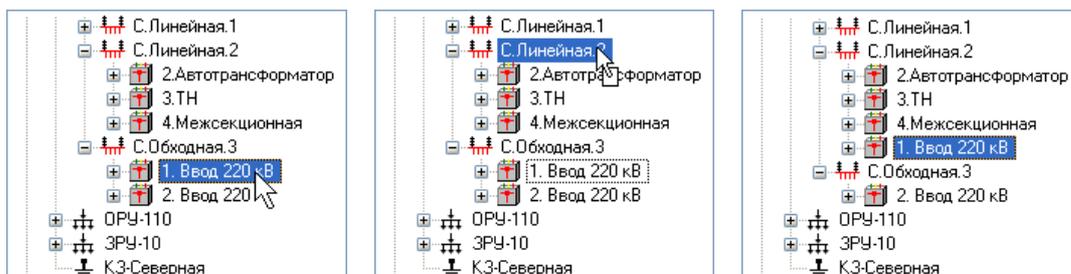
В нижней части окна отображается история принадлежности объекта.

Дополнительные параметры объекта

## Перемещение объектов в дереве

В пределах одной «ветви» дерева объекты располагаются в том порядке, в котором они были созданы. При большом количестве объектов удобнее расположить их так, чтобы было проще среди них ориентироваться. Переместить объект на одну позицию вверх или вниз по списку можно с помощью кнопок **↑ Переместить вверх по списку** и **↓ Переместить вниз по списку** на панели инструментов. Эти команды продублированы также в меню **Объект**.

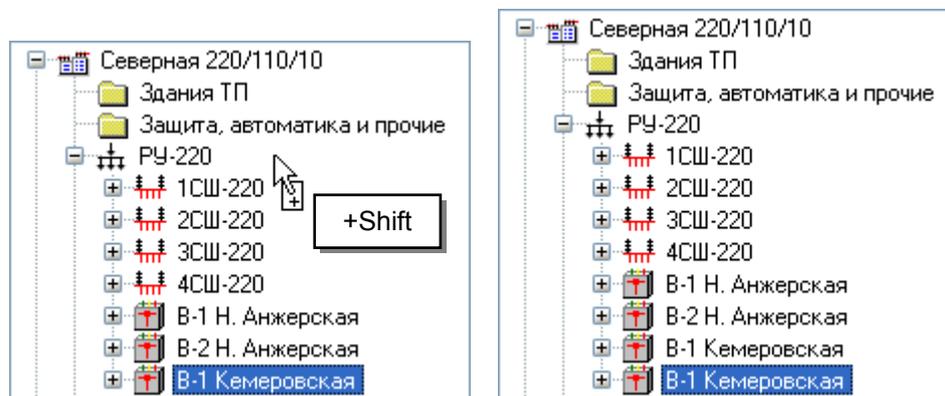
Объект может быть перемещён в другую ветвь дерева – при этом изменится его владелец. Нажмите кнопку мыши на объекте и, удерживая её нажатой, перетащите объект на тот, в состав которого он должен входить.



Перемещение объекта в другую ветвь дерева

## Копирование объектов

При создании однотипных объектов, например ячеек, удобно использовать операцию копирования. Объект копируется аналогично перемещению (нужно перетащить его на нового владельца), но при этом следует удерживать клавишу Shift.



Копирование объекта

### Замечание

Объект перемещается или копируется вместе со всеми объектами, входящими в его состав.

## Переход к «родителю» объекта

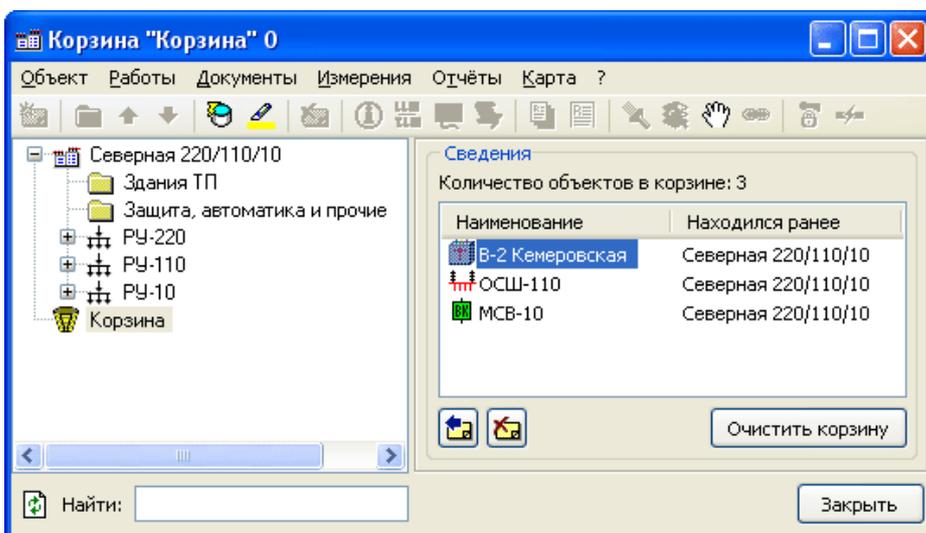
Корневым объектом в дереве является тот объект, для которого было вызвано окно ввода данных. На рисунке, представленном выше, это подстанция. Если необходимо перейти к владельцу корневого объекта, выделите его в дереве и нажмите кнопку  **Перейти к родителю** на панели инструментов или выполните команду меню **Объект** |  **Перейти к родителю**.

## Удаление объектов из базы данных

Объекты могут быть удалены из базы данных без возможности восстановления либо перемещены в корзину, из которой впоследствии они могут быть восстановлены.

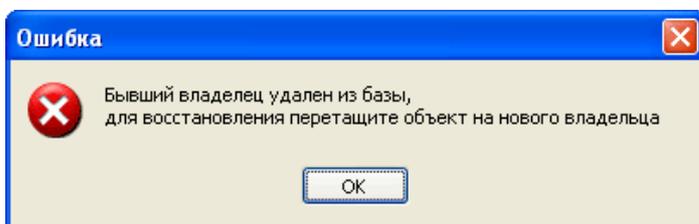
Чтобы переместить объект в корзину, выделите его в дереве объектов и нажмите кнопку  **Удалить объект** на панели инструментов. Также можно выполнить команду меню **Объект** |  **Удалить объект** или нажать клавишу Delete. Объект удаляется вместе со всеми «потомками», т.е. теми объектами, которые входят в его состав. При нажатии клавиш Shift+Delete объект удаляется без предварительного помещения в корзину, т.е. без возможности восстановления.

Корзина представляет отдельную ветвь в дереве объектов. При выделении корзины справа отображается её содержимое.



Просмотр содержимого корзины

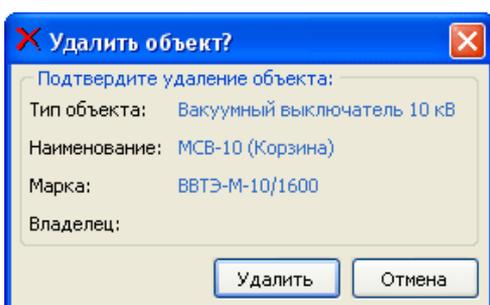
Любой объект, находящийся в корзине, можно восстановить. Для этого выделите его и нажмите кнопку **Восстановить объект**. Объект восстанавливается вместе со всеми своими потомками. Главным объектом для восстанавливаемого становится тот, который был ранее. Если же бывший владелец уже удалён из базы данных, то при попытке восстановления объекта появляется следующее предупреждение:



Предупреждение об отсутствии владельца

То есть пользователю следует самостоятельно определить нового родителя, «перетащив на него» объект из корзины.

Чтобы удалить объект из корзины, выделите его, нажмите кнопку **Удалить объект** или клавишу Delete и подтвердите удаление в появившемся диалоговом окне.



Подтверждение удаления объекта

Для удаления всех объектов из корзины выделите корзину в дереве объектов и нажмите кнопку **Очистить корзину**.

### Связывание объектов с фигурами на карте

Если описанный в базе данных объект имеет графическое представление на карте, то следует связать описание с соответствующей фигурой. Для этого выделите объект в дереве и нажмите кнопку  **Связать выделенный объект с фигурой на карте** на панели инструментов или выполните команду меню **Карта | Связать с фигурой**. При этом окно ввода данных временно скрывается для того, чтобы указать мышью соответствующую фигуру на карте. Возможны следующие варианты при выборе фигуры:

- если указанная фигура ещё не связана ни с одним объектом в базе данных, то устанавливается связь с текущим объектом;
- если указанная фигура уже связана с каким-то объектом в базе данных, то открывается окно, где будет предложено разорвать существующую связь и установить новую.

### Замечание

Установить связь возможно только с теми фигурами, для которых настроено соответствие с нужным типом объекта (← см. раздел «Настройка соответствия объектов информационной системы и слоёв», с. 112).

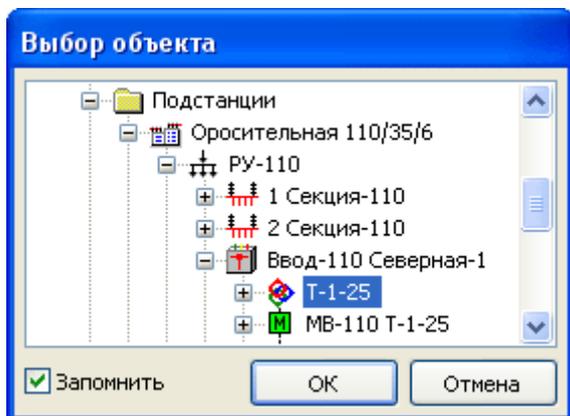
Существует также другой способ установления связи между объектами в базе данных и фигурами на карте. Основное отличие от предыдущего способа заключается в том, что сначала указывается фигура на карте, а затем выбирается соответствующий ей объект в базе данных.

Включите режим  **Связывание фигур с объектами в базе данных** (в окне редактора карт на панели инструментов **Power Режимы**) и щёлкните мышью на фигуре, с которой нужно связать некоторое описание.



Режим связывания фигур с объектами в базе данных

Откроется окно с иерархией объектов в базе данных. Выберите в нём нужное описание объекта и нажмите кнопку **ОК**. Эта кнопка будет доступна только, если выбран объект, с которым у данной фигуры установлено соответствие.

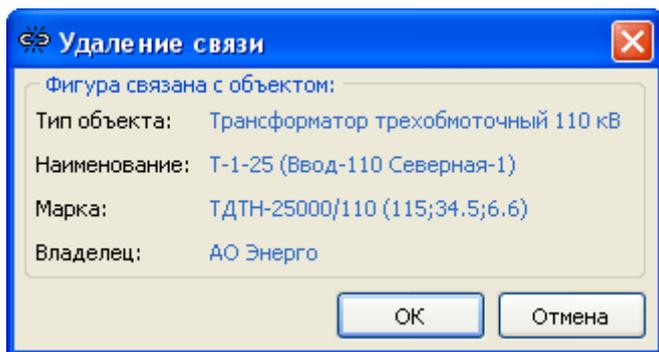


Выбор соответствующего объекта в базе данных

### Совет

Если установить флаг **Запомнить**, то текущее положение в дереве запоминается и при последующем открытии окна дерево будет раскрыто до данной позиции.

Разорвать связь между фигурой на карте и объектом можно в режиме **Удаление связей между фигурами и объектами в базе данных**. Щёлкните мышью на фигуре, и если она связана с каким-то объектом в базе данных, то появится окно с краткой информацией о нём. При нажатии кнопки **ОК** связь фигуры с объектом разрывается.

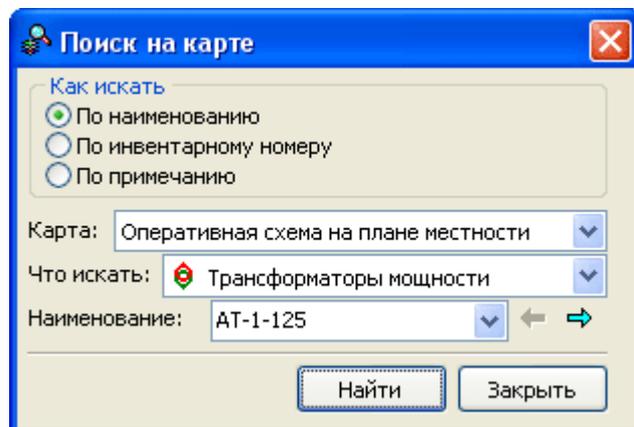


Удаление связи между фигурой и объектом

### Поиск объектов на карте

Чтобы найти на текущей карте фигуру, соответствующую выделенному в дереве объекту, нажмите кнопку **Подсветить объект на текущей карте** на панели инструментов или выполните команду меню **Карта | Подсветить**.

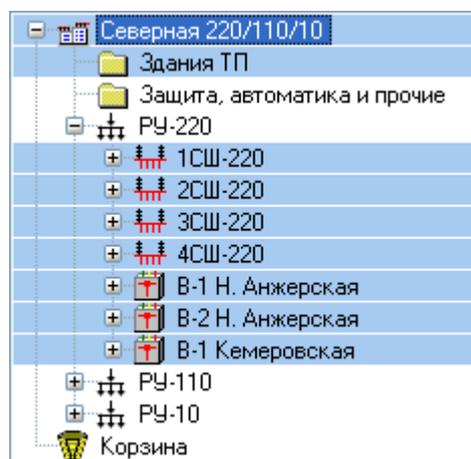
Для поиска соответствующей фигуры на других картах проекта предназначена кнопка  **Найти объект на карте, указанной пользователем...** или команда меню **Карта |  Найти на карте...** Она открывает диалоговое окно, где можно выбрать карту, на которой требуется найти выделенный объект.



Выбор карты для поиска объекта

### Просмотр объектов, связанных с фигурами на карте

При связывании объектов с фигурами на карте можно выполнять дополнительную проверку, выясняя, какие объекты в дереве уже связаны с фигурами, а какие – нет. Для этого включите режим  **Выделять цветом объекты, связанные с фигурами на карте**. В этом режиме все объекты в дереве, связанные с фигурами, отображаются на синем фоне.



Просмотр объектов, связанных с фигурами

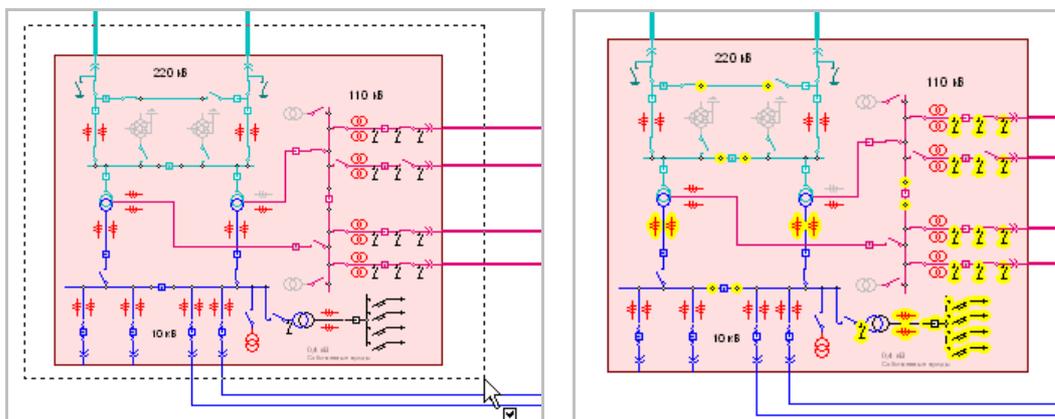
### Просмотр фигур на карте, не связанных с объектами в базе данных

Можно выполнить и другой вид проверки, выяснив, какие фигуры на карте связаны с объектами в базе данных, а какие – нет.

- Нажмите кнопку  **Выделить фигуры, не связанные с объектами в базе данных** на панели инструментов **IndorInfo/Power** или выполните команду меню **IndorInfo/Power |  Выделить несвязанные фигуры**. Эта

команда подсвечивает на карте те фигуры, которые не связаны ни с одним объектом в базе данных. В проверке участвуют все фигуры на карте.

- Чтобы выполнить проверку среди фигур в некоторой области, включите режим  **Выделение фигур, не связанных с объектами в базе данных** на панели инструментов **Power Режимы** и обведите нужный фрагмент карты рамкой. В указанной области будут выделены все фигуры, не связанные с объектами в базе данных. Этот режим удобно использовать, чтобы проверить, все ли элементы в схеме некоторой подстанции связаны с соответствующими объектами в базе данных.



Выделение фигур на карте, не связанных с объектами в базе данных

## Загрузка описания объекта из XML-файла

Атрибутивное описание объекта можно сохранить в файл с расширением \*.xml. Это открытый обменный формат файла. Он может быть использован для того, чтобы загружать в базу данных атрибутивные описания объектов, сохранённые в XML-файл.

Чтобы сохранить описание объекта в XML-файл, выделите объект в дереве, выполните команду меню **Объект** |  **Экспорт в XML...** и в появившемся диалоговом окне введите имя файла.

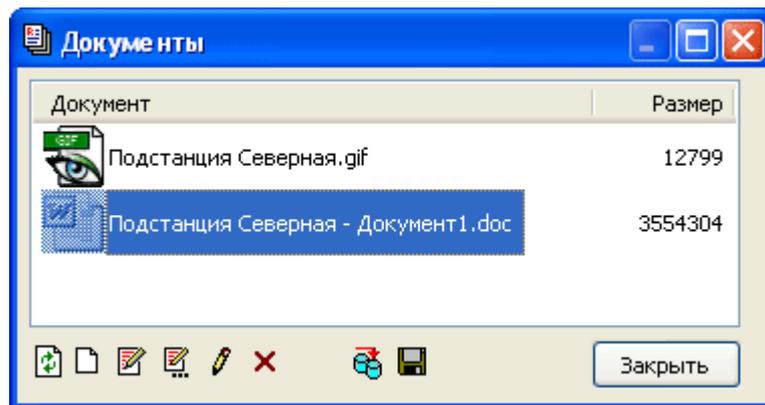
Для загрузки атрибутивного описания объекта из XML-файла выполните команду меню **Объект** |  **Импорт из XML...** и выберите в диалоговом окне нужный файл.

## Добавление документов по объектам в базу данных

Для каждого объекта информационной системы в базе данных может быть сохранён произвольный набор сопутствующих документов. Эта возможность позволяет систематизировать и структурировать ведение документации по электрическим сетям, избежать их путаницы, утери и т.п. Сохра-

нять в базу данных можно любые виды документов: документ Microsoft Word, книгу Microsoft Excel, различные виды изображений, видеоролики и многие другие.

Окно редактирования документов по объекту открывается из окна ввода данных. Для этого выделите объект в дереве и выполните команду меню **Документы** | **Общий список...** или нажмите кнопку **Список документов текущего объекта...** на панели инструментов. В появившемся окне отображается список прикрепленных к объекту документов.



Список сопутствующих документов объекта

## Добавление документа

Чтобы добавить к объекту очередной сопутствующий документ, нажмите кнопку **Новый документ...** и в появившемся диалоговом окне открытия файла выберите файл, в котором хранится документ. Запишите документ в базу данных, нажав кнопку **Сохранить в базу**. Исходный файл документа теперь может быть удалён, поскольку информация останется в базе.

Добавить документ к объекту можно также из окна ввода данных, нажав кнопку **Добавить новый документ...** на панели инструментов или выполнив команду меню **Документы** | **Добавить...**

## Редактирование документа

При добавлении документа в базу данных в качестве имени используется имя файла, из которого он был открыт. Если нужно изменить название документа, выделите его в списке и нажмите кнопку **Переименовать документ**.

Чтобы отредактировать содержимое документа, нажмите кнопку **Редактировать документ...** Документ будет открыт средствами того приложения, с которым ассоциированы файлы данного расширения. Если документ необходимо редактировать средствами другого приложения, нажмите кнопку **Редактировать документ с помощью...** и выберите в появившемся окне исполняемый файл нужной программы.

По окончании редактирования документа запишите изменения в базу данных, нажав кнопку  **Сохранить в базу**.

## Удаление документа

Чтобы удалить из базы данных прикрепленный к объекту документ, выделите его в списке и нажмите кнопку  **Удалить документ**.

## Сохранение документа в отдельный файл

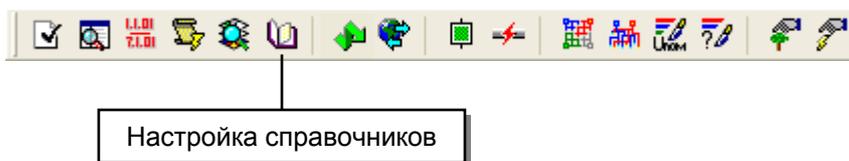
Прикрепленный к объекту документ можно извлечь из базы данных и сохранить в виде файла на диск. Для этого нажмите кнопку  **Сохранить в файл...** и в появившемся окне укажите, куда следует сохранить файл. Теперь с этим файлом можно будет работать как с копией документа, переносить его на диске, отправлять по электронной почте и т.п.

# Редактирование справочников

## Общие сведения

Справочники информационной системы предоставляются уже наполненными, так что не требуется их предварительной настройки. Однако в процессе эксплуатации может возникнуть потребность корректировки справочных значений или добавления новых. Это связано с тем, что на предприятии может использоваться оборудование, параметры которого отличны от типовых. Информацию о таком оборудовании лучше внести в справочники, чтобы не вводить каждый раз вручную параметры, а выбирать нужный тип из справочника.

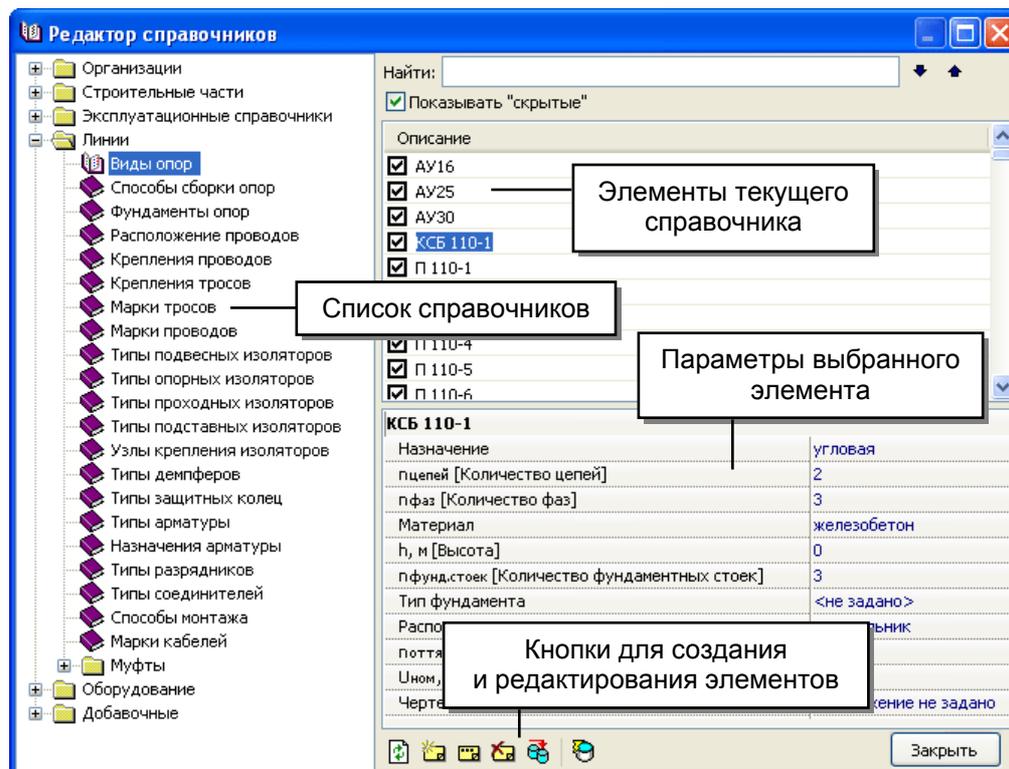
Окно редактора справочников открывается при нажатии кнопки  **Справочники...** на панели инструментов **IndorInfo/Power**.



Окно редактора справочников показано ниже на рисунке. В левой части окна отображаются наименования всех справочников информационной системы, сгруппированные по типам (**Линии**, **Организации**, **Строительные части** и т.д.).

Выберите в списке один из справочников (например, **Виды опор**). В правой части окна в разделе **Описание** будут отображены все элементы данного справочника. Если выбрать один из них, то ниже появятся список параметров, характерных для данного справочника, и значения этих параметров для выбранного элемента. Если элементы справочника характеризуются только наименованием, то список параметров будет пуст.

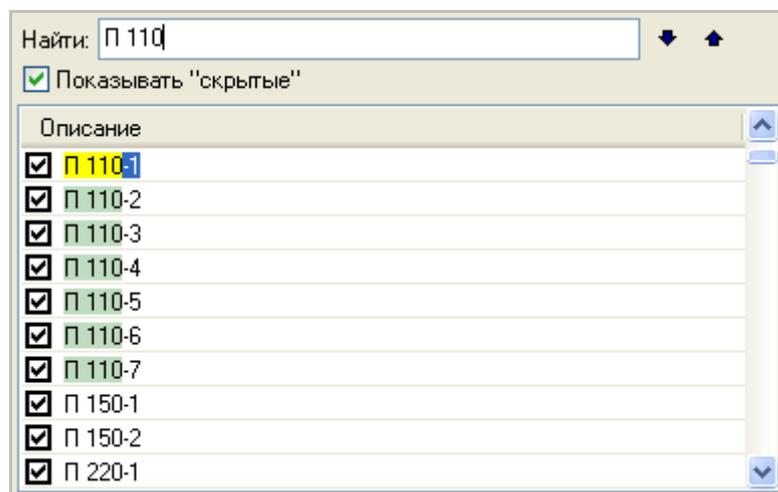
В нижней части окна располагается ряд кнопок, предназначенных для создания и редактирования элементов справочника.



Окно редактора справочников

### Поиск элементов по наименованию

В верхней части окна над списком элементов расположено поле для поиска элементов справочника по наименованию. При вводе в этом поле текста фокус переключается на первый элемент, содержащий указанное вхождение. Жёлтым цветом отображается первое вхождение, зелёным – все остальные. Переключаться по найденным элементам можно с помощью кнопок  , расположенных рядом с полем поиска.

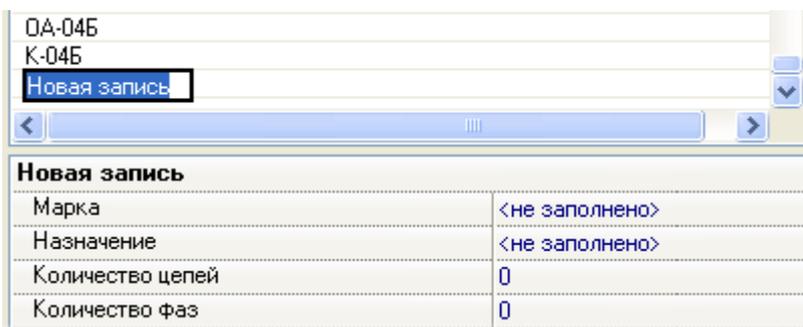


Поиск элементов в справочнике по наименованию

Рядом с каждым элементом справочника имеется флаг, который определяет видимость данного элемента при выборе значений из справочника в окне ввода данных. Данная опция предусмотрена для удобства выбора элементов, поскольку позволяет выводить в список не все элементы справочника, а только необходимые (например, часто используемые). Если снять флаг **Показывать «скрытые»**, то скрытые элементы не будут отображаться также и в окне редактора справочников.

### Создание новых элементов

Чтобы создать новый элемент справочника, нажмите кнопку  **Добавить** и введите название нового элемента.



Новая запись	
Марка	<не заполнено>
Назначение	<не заполнено>
Количество цепей	0
Количество фаз	0

Создание нового элемента справочника

### Удаление элементов

Для удаления элемента из справочника выделите его в списке и нажмите кнопку  **Удалить**.

### Редактирование параметров элементов

Изменить название элемента справочника можно, нажав кнопку  **Изменить**.



П 110-1
П 110-2
П 110-3
П 110-4
П 110-5
П 110-6
П 110-7

Изменение названия элемента

Чтобы изменить значение параметра элемента справочника, щёлкните мышью в поле, после чего отредактируйте значение. Параметры элементов могут быть следующих типов:

- **Текстовое поле.** Значение вводится в поле с клавиатуры.

Количество цепей	2
Количество фаз	3
Материал	металл
Высота, м	31
Количество фундаментных стоек	4

Редактирование текстового поля

- **Числовое поле.** Значение можно ввести с клавиатуры или использовать кнопки  , расположенные в правой части поля.

Количество фаз	3
Материал	металл
Высота, м	31  
Количество фундаментных стоек	4
Тип фундамента	

Редактирование числового поля

- **Поле со списком.** Значение выбирается из выпадающего списка.

Тип фундамента	
Расположение проводов	бочка 
Количество оттяжек	линейное
Класс напряжения	треугольник
Чертеж опоры	бочка
Способ сборки опоры	сложная
Максимальный угол поворота	ёлочка
	обратная ёлочка

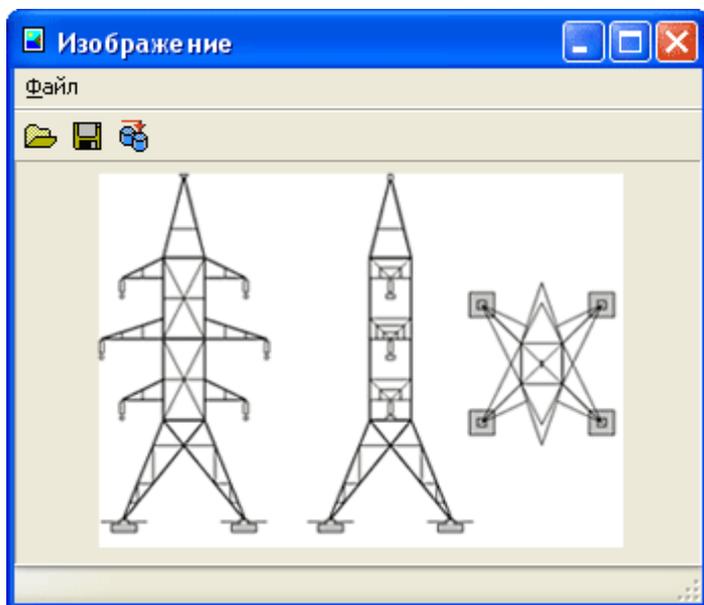
Редактирование поля со списком

- **Поле с изображением.** В этом поле можно задать связанное с элементом изображение (например, чертёж опоры). Если файл с изображением не задан, то поле содержит надпись «изображение не задано».

Количество оттяжек	6
Класс напряжения	110
Чертеж опоры	изображение задано 
Способ сборки опоры	
Максимальный угол поворота	0

Редактирование поля с изображением

Чтобы задать файл с изображением, нажмите кнопку  и в появившемся окне откройте файл с изображением, нажав кнопку  **Открыть**. Кнопка  **Записать в базу** предназначена для записи изображения в базу данных, а кнопка  **Сохранить** – для сохранения изображения в отдельный файл.



Задание изображения для элемента справочника

### Запись изменений в базу данных

После редактирования параметров элемента справочника следует записать изменения в базу данных, нажав кнопку  **Сохранить**. Если не выполнить сохранение изменений, то при переключении на другой элемент справочника система выдаёт запрос о сохранении.

Чтобы изменения автоматически записывались в базу данных (без использования кнопки  **Сохранить**), включите режим  **Автосохранение**.

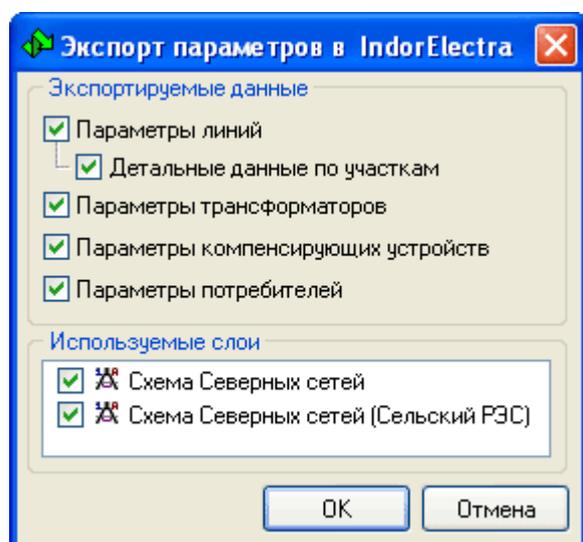
## Экспорт параметров объектов в систему IndorElectra

Совместно с информационной системой электрических сетей IndorInfo/Power может использоваться система электрических расчётов IndorElectra. Система IndorElectra использует свою внутреннюю базу данных для хранения параметров объектов. При этом база данных информационной системы содержит все необходимые данные для выполнения электрических расчётов. Поэтому при совместном использовании систем не имеет смысла дважды вносить данные – в информационной системе и системе электрических расчётов. Правильнее будет занести один раз данные в систему IndorInfo/Power, а затем при необходимости выполнить экспорт данных в систему IndorElectra.

### Замечание

Если данные в информационной системе интерактивно изменяются операторами, то они являются актуальными в любой момент времени. Поэтому возможность интеграции с системой электрических расчётов IndorElectra позволяет автоматизировать процесс расчёта текущего режима сети на основе актуальных данных, получаемых из информационной системы.

На панели инструментов **IndorInfo/Power**, а также в меню **IndorInfo/Power** доступна команда  **Экспорт параметров в IndorElectra...** При выполнении этой команды открывается диалоговое окно, где можно выбрать экспортируемые в IndorElectra данные.



Параметры экспорта данных в IndorElectra

В списке **Используемые слои** отображаются названия всех слоёв электрической схемы, присутствующих на текущей карте. Отметьте галочками те слои, данные по которым будут экспортированы в систему электрических расчётов. Далее укажите, параметры каких объектов должны быть экспортированы в IndorElectra (линий электропередачи, трансформаторов, компенсирующих устройств, потребителей).



**Глава**

**6**

# **Ввод данных по устройствам релейной защиты и автоматики (УРЗА)**

**В этой главе:**

Редактирование справочников  
по УРЗА

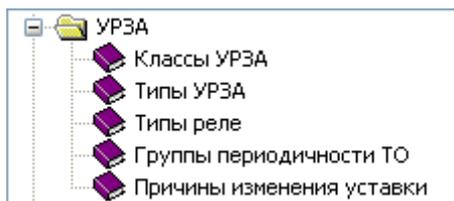
Ввод данных по УРЗА

Формирование графика технического  
обслуживания УРЗА

# Ввод данных по устройствам релейной защиты и автоматики (УРЗА)

## Редактирование справочников по УРЗА

Справочники, используемые при вводе данных по устройствам РЗА, расположены в редакторе справочников в группе **Оборудование** и объединены в подгруппу **УРЗА**. Рассмотрим редактирование этих справочников.



Набор справочников по устройствам РЗА

### Справочник «Классы УРЗА»

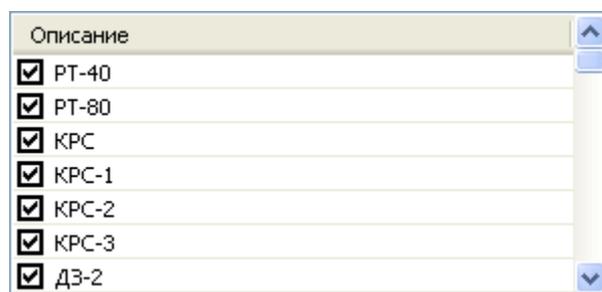
Данный справочник содержит все предусмотренные в системе классы устройств релейной защиты и автоматики. Он недоступен для редактирования пользователем.

Описание
<input checked="" type="checkbox"/> Защита ЛЭП
<input checked="" type="checkbox"/> Защита секций, систем шин
<input checked="" type="checkbox"/> Защита силовых трансформаторов
<input checked="" type="checkbox"/> Защита МСВ, МШВ
<input checked="" type="checkbox"/> Защита трансформаторов напряжения
<input checked="" type="checkbox"/> Общеподстанционные устройства

Справочник **Классы УРЗА**

## Справочник «Типы реле»

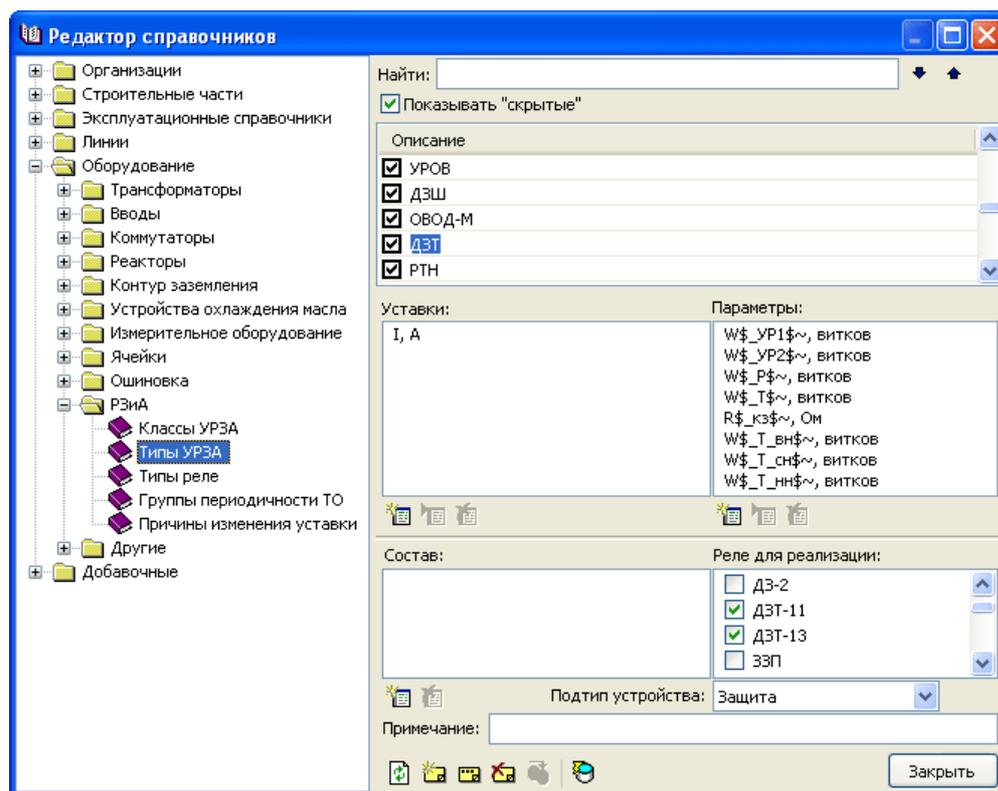
Этот справочник содержит все типы реле, которые могут использоваться при вводе данных, а также при настройке других справочников.



Справочник **Типы реле**

## Справочник «Типы УРЗА»

Этот справочник содержит все типы устройств релейной защиты и автоматики, которые могут использоваться при вводе данных. Справочник доступен для редактирования: можно создавать новые типы УРЗА, редактировать или удалять существующие типы.



Справочник **Типы УРЗА**

Рассмотрим редактирование параметров некоторого типа УРЗА:

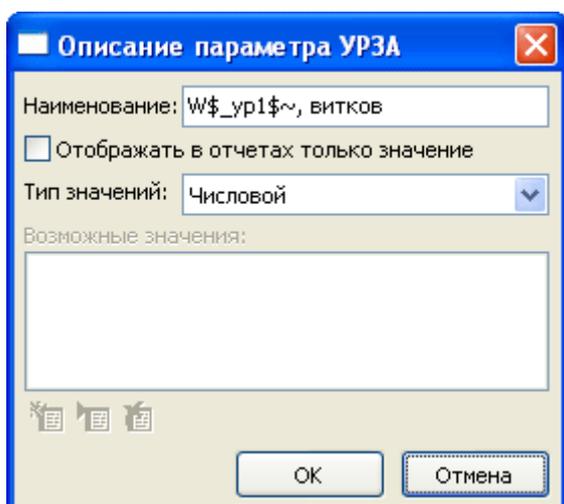
- Если при вводе данных по устройствам РЗА данного типа нужно указывать значения уставок, то возможные уставки следует предварительно задать в справочнике. Для этого предназначены кнопки под списком **Уставки**. Чтобы добавить новую уставку, нажмите кнопку **Добавить**,

после чего в списке **Уставки** появится новый элемент. Чтобы изменить название уставки, выделите её в списке и нажмите кнопку  **Изменить**, а затем введите новое название. Кнопка  **Удалить** предназначена для удаления выделенной в списке уставки.

- В списке **Реле для реализации** отображаются все типы реле из соответствующего справочника. Отметьте галочками те типы, которые могут использоваться в устройствах РЗА данного типа.
- В списке **Подтип устройства** выберите, чем является данный тип УРЗА: защита, автоматика или прочее устройство.
- При необходимости укажите дополнительную информацию в поле **Примечание**.
- Все параметры, значения которых могут указываться при вводе данных по устройствам РЗА данного типа, следует задать в справочнике. Они отображаются в списке **Параметры**.

Чтобы добавить очередной параметр, нажмите кнопку  **Добавить**, расположенную под списком. При этом открывается диалоговое окно, где нужно ввести наименование параметра и выбрать его тип.

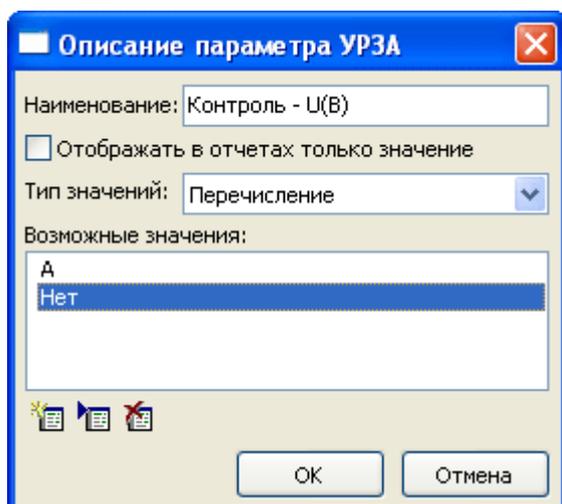
Если какой-то фрагмент текста в наименовании параметра должен отображаться в нижнем регистре (например, «W<sub>ур1</sub>, витков»), то в наименовании параметра этот текст нужно окружить символами \$ \_ \$~ (например, «W\$<sub>ур1</sub>\$~, витков»). В диалоговых окнах наименование параметра будет выглядеть так: W<sub>ур1</sub>, витков



Свойства числового параметра

Параметры могут быть трёх типов в зависимости от типов значений, которые они могут принимать: числовые, строковые и перечисление. Если значениями параметра являются числа, то его тип – **Числовой**. Если значениями параметра являются строки, то тип параметра – **Строковый**. Если значения параметра выбираются из списка допустимых

значений, то его тип – **Перечисление**. При выборе этого типа параметра в диалоговом окне становятся доступными список **Возможные значения** и кнопки под этим списком. Чтобы добавить новое возможное значение параметра, нажмите кнопку  **Добавить**. Чтобы изменить наименование значения, выделите его в списке и нажмите кнопку  **Изменить**, а затем введите наименование. Кнопка  **Удалить** предназначена для удаления выделенного в списке значения.

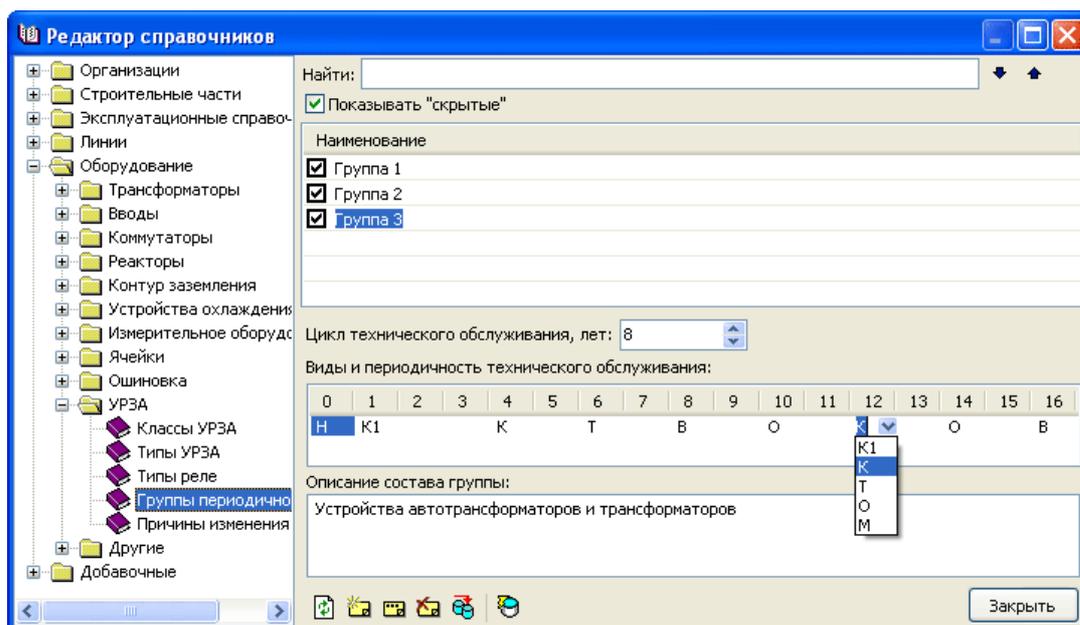


Свойства параметра **Перечисление**

## Справочник «Группы периодичности ТО»

Этот справочник содержит группы периодичности технического обслуживания (ТО) устройств РЗА.

- В поле **Описание состава группы** введите описание оборудования, которое может входить в состав группы.



Справочник **Группы периодичности ТО**

- Укажите длительность цикла технического обслуживания, после чего появится таблица, столбцы в которой соответствуют годам.
- Выберите из выпадающих списков работы, которые должны быть выполнены в определённые года цикла.

При выборе работы доступны следующие варианты:

- К** – профилактический контроль;
- К1** – первый профилактический контроль;
- Т** – тестовый контроль;
- О** – опробование;
- М** – снятие масштабных характеристик.

Количество столбцов в таблице равно двум циклам плюс 1. Дополнительный год (самый первый в таблице, его порядковый номер 0) соответствует наладке оборудования, поэтому в этом столбце автоматически устанавливается цифра **Н**.

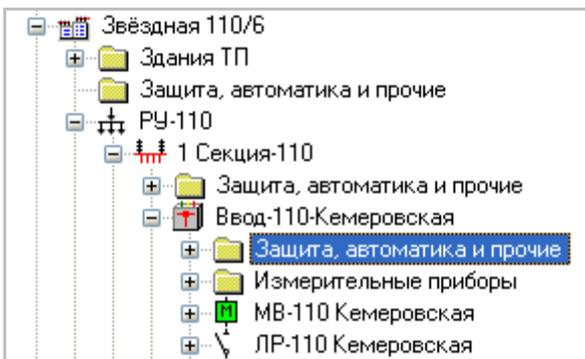
Первый цикл технического обслуживания: от наладки до первого восстановления (в примере, приведённом выше на рисунке, это годы с 1-го по 8-й), отличается от стандартного, поэтому для него отдельно задаётся периодичность технического обслуживания.

Второй цикл является стандартным (в примере – годы с 9-го по 16-й), он повторяется для оборудования с заданной периодичностью.

В последнем году первого и второго циклов автоматически устанавливается цифра **В**, что соответствует профилактическому восстановлению.

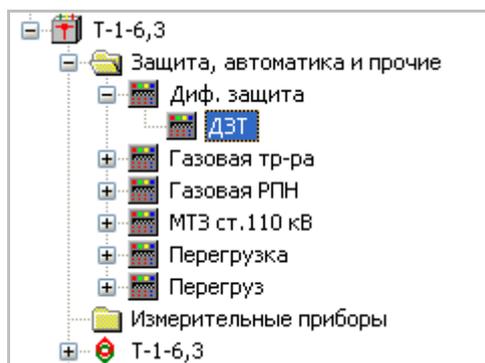
## Ввод данных по УРЗА

Устройства релейной защиты и автоматики могут быть добавлены к тем объектам информационной системы, в составе которых имеется папка **Защита, автоматика и прочие**.



Папка **Защита, автоматика и прочие** в составе объектов

Чтобы создать устройство РЗА, выделите в дереве объектов папку **Защита, автоматика и прочие** и нажмите кнопку  **Создать объект** на панели инструментов. В составе сложного устройства РЗА могут быть созданы простые устройства. Для этого выделите сложное устройство в дереве объектов и нажмите кнопку  **Создать объект**. Ниже на рисунке показан список защит, созданных в ячейке. Одна из защит является сложной и содержит в себе простую защиту.



Список защит в ячейке

Рассмотрим параметры, задаваемые для устройства РЗА.

- **Общие данные**

На закладке **Общие данные** указывается наименование устройства. Далее из выпадающего списка выбирается **Тип защищаемого объекта**. Этот список содержит все значения справочника **Классы УРЗА**. В следующем списке выбирается сам защищаемый объект (если его описание присутствует в базе данных).

Далее выбирается подтип данного устройства РЗА: защита, автоматика или прочее. В следующем списке выбирается **Тип УРЗА**.

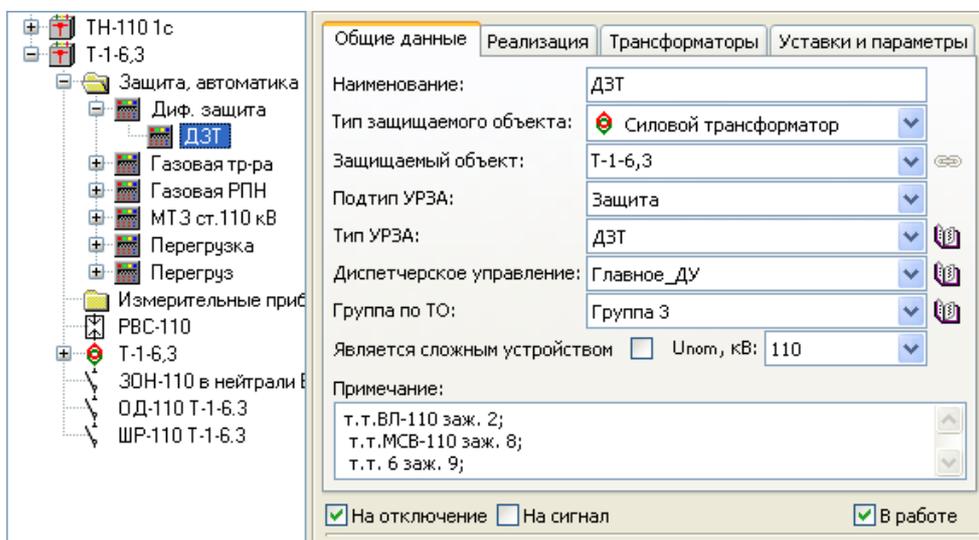
### **Замечание**

Этот список содержит все типы УРЗА, заданные в справочнике **Типы УРЗА**, для которых значением параметра **Подтип устройства** является значение, выбранное в списке **Подтип УРЗА**.

---

Ниже выбирается диспетчерское управление и группа по техническому обслуживанию, в состав которой входит данное устройство РЗА, указывается номинальное напряжение устройства.

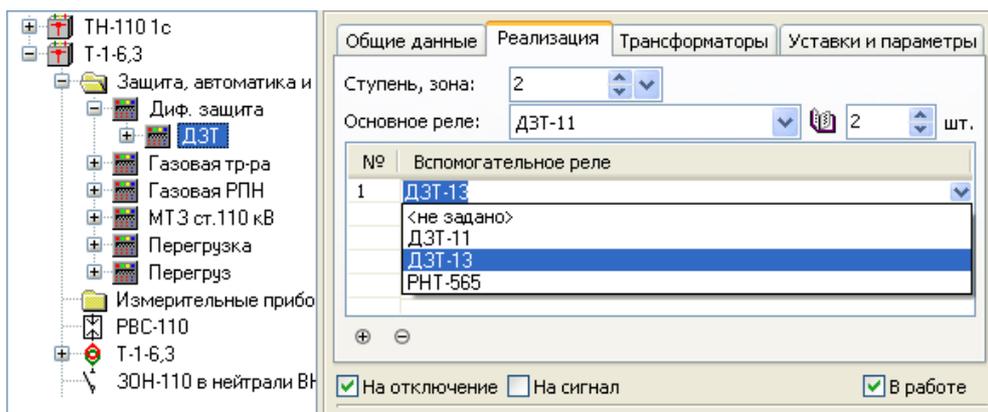
Для сложных устройств нужно установить флаг **Является сложным устройством**. В поле **Примечание** можно ввести дополнительную информацию по устройству РЗА. Также на этой закладке указывается способ срабатывания защиты: **На отключение** или **На сигнал**, и, находится ли защита в работе.



Параметры объекта **УРЗА** (закладка **Общие данные**)

- **Реализация**

На закладке **Реализация** задаётся ступень защиты устройства РЗА, выбирается тип основного реле и указывается их количество. Если защита имеет вспомогательные реле, их нужно добавить в список, расположенный ниже. Чтобы добавить вспомогательное реле, нажмите кнопку ⊕, расположенную под списком, а затем выберите из выпадающего списка нужный тип реле. Кнопка ⊖ удаляет выбранное реле из списка.



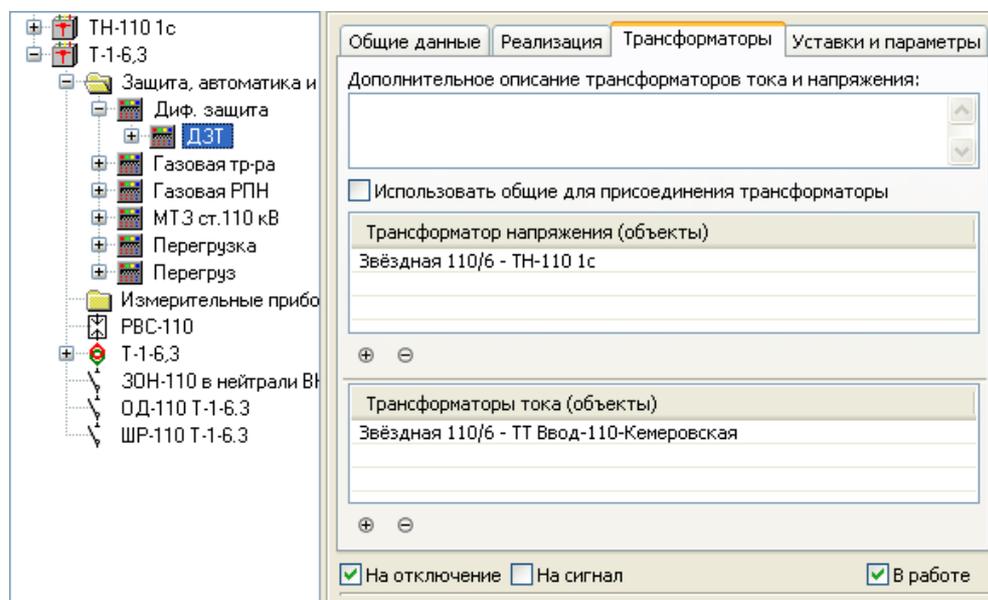
Параметры объекта **УРЗА** (закладка **Реализация**)

### Замечание

Списки, в которых выбираются типы реле, содержат только те типы реле, которые указаны в справочнике для данного типа УРЗА (◀ см. подраздел «Справочник «Типы УРЗА», с. 139).

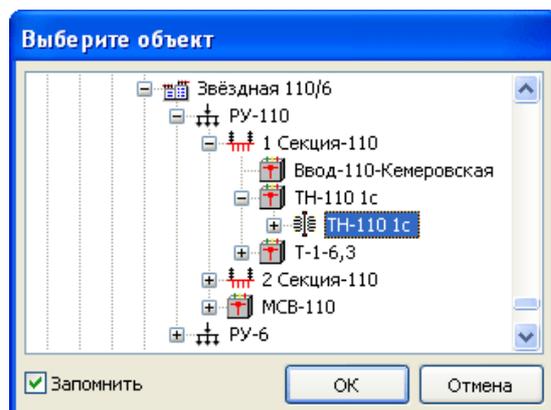
- **Трансформаторы**

На закладке **Трансформаторы** выбираются трансформаторы тока и напряжения, используемые защитой.



Параметры объекта **УРЗА** (закладка **Трансформаторы**)

Чтобы добавить очередной трансформатор тока или напряжения, нажмите кнопку **+**, расположенную под соответствующим списком. Откроется диалоговое окно, в котором представлены в виде дерева все описанные в базе данных объекты. Найдите в иерархии описание нужного трансформатора, выделите его и нажмите кнопку **ОК**.



Выбор трансформатора напряжения, используемого защитой

На случай, если в базе данных не созданы описания нужных трансформаторов тока или напряжения, предусмотрена возможность ввода вручную наименований этих объектов в списке **Дополнительное описание трансформаторов тока и напряжения**. Указанные наименования будут использоваться при формировании отчётов по устройствам РЗА.

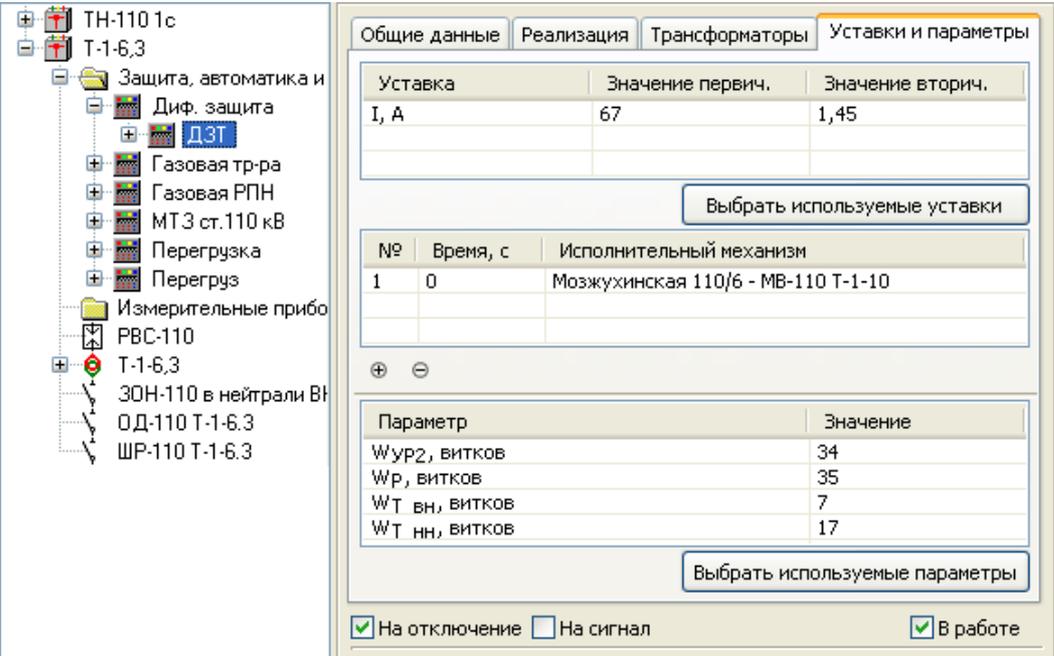
Флаг **Использовать общие для присоединения трансформаторы** нужно устанавливать у тех защит в ячейке, которые используют общие

трансформаторы тока и напряжения. В карте уставок для таких защит создаётся общая ячейка, где отображаются используемые защитами трансформаторы тока и напряжения. Информация о трансформаторах берётся у одной из защит этой группы. Таким образом, для корректного ввода данных по таким защитам нужно задавать трансформаторы тока и напряжения только для одной защиты из группы или задавать одинаковые трансформаторы тока и напряжения для всех защит.

- **Уставки и параметры**

Если для редактируемого типа УРЗА в справочнике заданы уставки и/или параметры, то на закладке **Уставки и параметры** можно задать их значения. Для каждой уставки указывается её значение на первичной и вторичной обмотках измерительного трансформатора.

Ниже указывается время срабатывания защиты. Чтобы добавить очередное значение времени, нажмите кнопку , расположенную под списком, и укажите значение времени. Чтобы добавить исполнительный механизм, нажмите кнопку , расположенную справа в поле ввода, после чего в диалоговом окне выбора объекта укажите нужный коммутатор.



Уставка	Значение первич.	Значение вторич.
I, А	67	1,45

Выбрать используемые уставки

№	Время, с	Исполнительный механизм
1	0	Мозжухинская 110/6 - МВ-110 Т-1-10

⊕ ⊖

Параметр	Значение
W <sub>ур2</sub> , витков	34
W <sub>р</sub> , витков	35
W <sub>т вн.</sub> , витков	7
W <sub>т нн.</sub> , витков	17

Выбрать используемые параметры

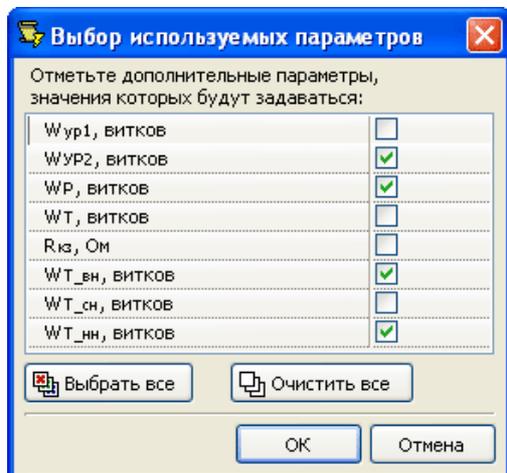
На отключение  На сигнал  В работе

Параметры объекта **УРЗА** (закладка **Уставки и параметры**)

Для задания значений параметров устройства РЗА нужно сначала выбрать среди допустимых те параметры, которые определены для данного устройства. Нажмите кнопку **Выбрать используемые параметры** и в появившемся диалоговом окне отметьте галочками параметры, которые будут задаваться.

### Замечание

Список в этом окне содержит только те параметры, которые заданы в справочнике для данного типа УРЗА.

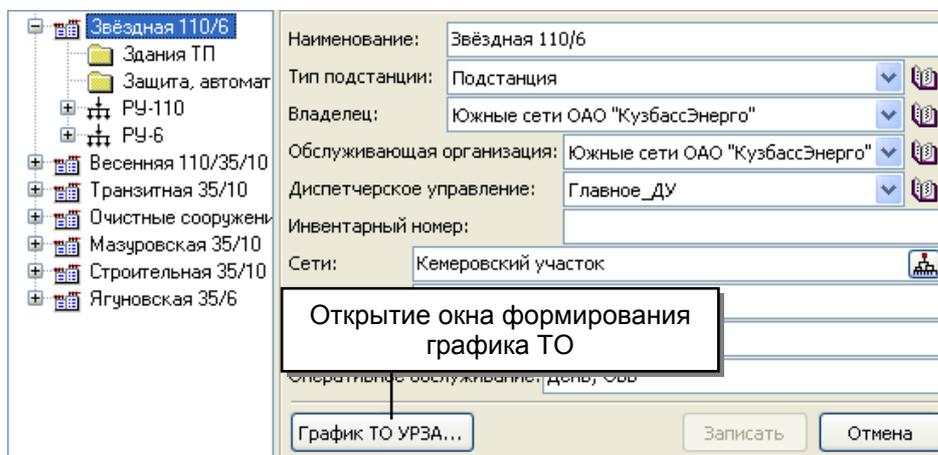


Выбор задаваемых параметров для данного устройства

Указанные параметры появятся на закладке **Уставка и параметры**, после чего можно будет ввести их значения.

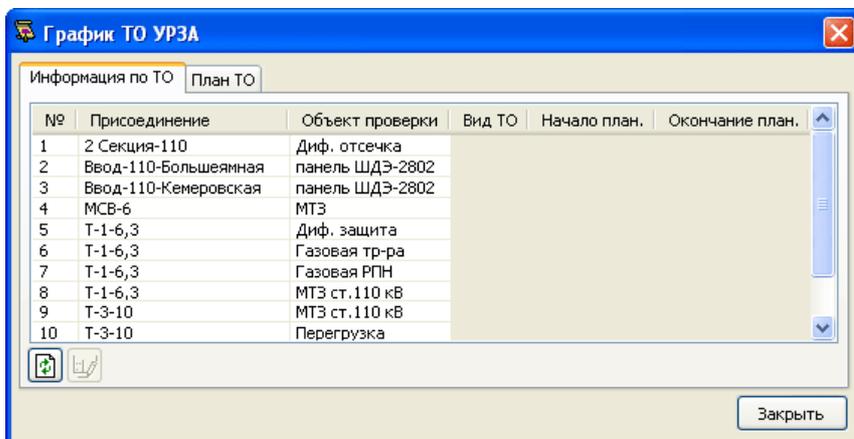
## Формирование графика технического обслуживания УРЗА

График технического обслуживания может быть сформирован по устройствам релейной защиты и автоматики, входящим в состав некоторой подстанции. Среди параметров подстанции в окне ввода данных имеется кнопка **График ТО УРЗА...** Она открывает окно, где можно просмотреть информацию по всем работам, заданным для устройств РЗА данной подстанции, а также сформировать план работ по этим устройствам.



Открытие окна формирования графика ТО УРЗА некоторой подстанции

При открытии окна на закладке **Информация по ТО** отображаются в виде списка все устройства РЗА данной подстанции. Для каждой защиты показывается её порядковый номер в списке и название ячейки, в которой она расположена.



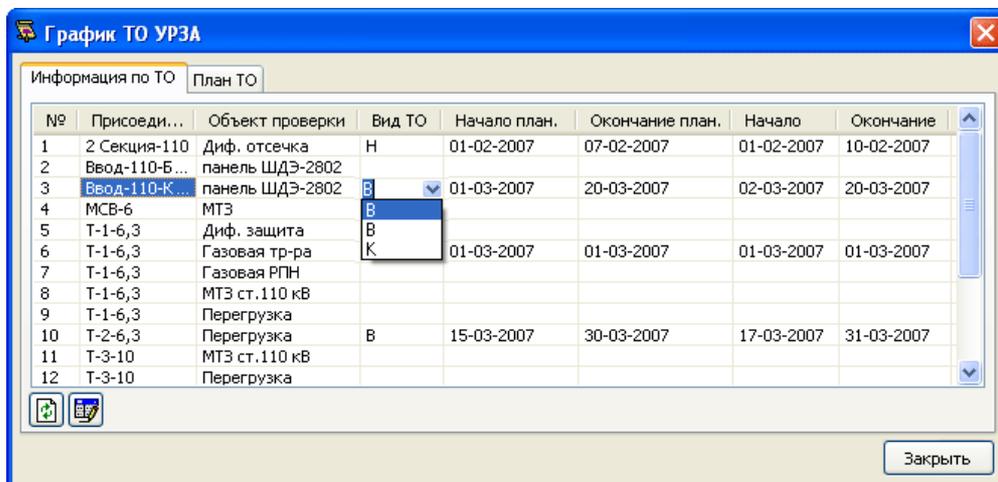
Список устройств РЗА подстанции

При нажатии кнопки  **Обновить список**, расположенной в нижней части окна, для каждой защиты появляется информация о её **последней работе**. По работе выводится информация о начале и окончании работы по плану и по факту.

### Замечание

Работы для защит задаются аналогично другим объектам (► см. гл. 8 «Ввод эксплуатационных данных», с. 165).

Работы защиты сортируются следующим образом: самой последней (или поздней) считается та работа, у которой позже дата окончания по факту. Для работ, у которых эта дата не установлена или одинаковая, сравниваются даты начала работы по факту. Затем сравниваются даты окончания работы по плану и после этого – даты начала работы по плану.



Информация по техническому обслуживанию устройств РЗА

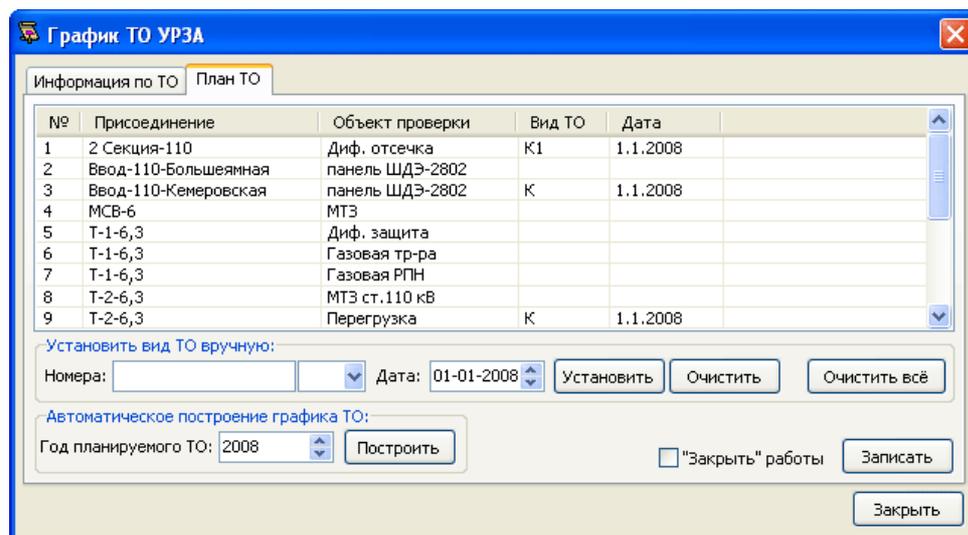
Таким образом, работы по защите упорядочиваются в порядке от самой первой (ранней) до самой последней (поздней) работы.

Чтобы просмотреть информацию по другим работам защиты (запланированным, выполненным и т.д.), раскройте список в поле **Вид ТО**. Работы выводятся в список в определённом порядке сверху вниз – от самой поздней работы к самой ранней. При выборе одной из работ в полях справа появляется аналогичная информация: начало и окончание работы по плану и по факту.

Из этого окна можно открыть окно редактирования любой из работ. Для этого выделите работу и нажмите кнопку  **Редактировать выбранную работу**, расположенную в нижней части окна.

Переключитесь на закладку **План ТО**, чтобы сформировать план технического обслуживания по устройствам РЗА.

Для автоматического построения графика ТО установите **Год планируемого ТО** и нажмите кнопку **Построить**. Если на указанный год для защиты запланирована некоторая работа, то она выводится в поле **Вид ТО**.



№	Присоединение	Объект проверки	Вид ТО	Дата
1	2 Секция-110	Диф. отсечка	К1	1.1.2008
2	Ввод-110-Большая	панель ШДЭ-2802		
3	Ввод-110-Кемеровская	панель ШДЭ-2802	К	1.1.2008
4	МСВ-6	МТЗ		
5	T-1-6,3	Диф. защита		
6	T-1-6,3	Газовая тр-ра		
7	T-1-6,3	Газовая РПН		
8	T-2-6,3	МТЗ ст. 110 кВ		
9	T-2-6,3	Перегрузка	К	1.1.2008

Установить вид ТО вручную:

Номера:  Дата: 01-01-2008

Автоматическое построение графика ТО:

Год планируемого ТО: 2008   "Закреть" работы

План технического обслуживания по устройствам РЗА

Рассмотрим процедуру формирования графика технического обслуживания. Напомним, что при вводе данных по устройствам РЗА следует указывать группу по ТО, в состав которой они входят (← см. раздел «Ввод данных по УРЗА», с. 142). В справочнике **Группы периодичности ТО** описаны циклы технического обслуживания (первый и последующий) для каждой группы (← см. подраздел «Справочник «Группы периодичности ТО», с. 141). Вид работы, устанавливаемый для защиты на планируемый год, определяется исходя из группы по техническому обслуживанию.

Планируемая работа определяется по соответствующему циклу следующим образом:

- Выясняется, в каком году для защиты было проведено последнее восстановление. Если восстановление ещё не проводилось, т.е. идёт только первый цикл, то выясняется, в каком году была проведена наладка.
- Далее по циклу технического обслуживания определяется, какая работа должна быть выполнена в год планирования.

Теперь вернёмся к примеру, представленном выше на рисунке. Известно, что для защиты №1 в 2007 году была выполнена работа «Наладка», работа «Восстановление» для неё ещё не проводилась, а для защиты №3 последнее восстановление было выполнено в 2007 году. Обе этих защиты входят в группу по техническому обслуживанию «Группа 1». Ниже показан цикл этой группы.

Цикл технического обслуживания, лет:

Виды и периодичность технического обслуживания:

0	1	2	3	4	5	6	7	8
Н	К1		М	В	К			В

Цикл технического обслуживания для группы «Группа 1»

По циклу можно определить, что для защиты №1 в следующем за наладкой 2008 году должен быть выполнен первый профилактический контроль (К1), а для защиты №3 в следующем после восстановления году должен быть выполнен профилактический контроль (К).

Как видно из рисунка, представленного выше, в результате автоматического планирования для защит были выставлены именно эти виды работ на год планирования.

### Замечание

После автоматического планирования для некоторых защит в поле **Вид ТО** может оказаться знак «?». Это происходит в двух случаях: если для данной защиты не задана группа по техническому обслуживанию и, следовательно, невозможно определить планируемую работу или если год планирования задан такой, что интервал времени от последнего восстановления (или наладки) до планируемого года превышает количество лет в цикле технического обслуживания.

График технического обслуживания может быть сформирован не автоматически, а задан вручную. Для этого предназначены команды в разделе **Установить вид ТО вручную**.

Установка ТО вручную заключается в том, что пользователь сам задаёт вид ТО и планируемую дату и устанавливает эти параметры для указанного диапазона защит. В поле **Номера** укажите нужный диапазон номеров защит (можно задать номера через запятую: «2,7,28», диапазон номеров: «5-15», несколько диапазонов: «2-6, 5-15»). Затем выберите из списка вид ТО и укажите дату, на которую планируются работы. После этого нажмите кнопку **Установить**.

№	Присоединение	Объект проверки	Вид ТО	Дата
1	2 Секция-110	Диф. отсечка	Т	01-01-2008
2	Ввод-110-Большая	панель ШДЭ-2802	К	01-01-2008
3	Ввод-110-Кемеровская	панель ШДЭ-2802	К	01-01-2008
4	МСВ-6	МТЗ	К	01-01-2008
5	Т-1-6,3	Диф. защита	Т	01-01-2008
6	Т-1-6,3	Газовая тр-ра	Т	01-01-2008
7	Т-1-6,3	Газовая РПН	Т	01-01-2008
8	Т-1-6,3	МТЗ ст.110 кВ	Т	01-01-2008
9	Т-1-6,3	Перегрузка	Т	01-01-2008
10	Т-2-6,3	Перегрузка	Т	01-01-2008

Задание плана технического обслуживания вручную

Кнопка **Очистить** удаляет установленный вид ТО для защит с номерами, указанными в поле **Номера**. Кнопка **Очистить всё** полностью удаляет план технического обслуживания.

Чтобы установленный в этом окне план технического обслуживания был записан в базу данных, нажмите кнопку **Записать**. При этом заданные в плане работы добавляются в качестве запланированных к устройствам РЗА. Если перед нажатием кнопки **Записать** установить флаг **«Закрывать» работы**, то запланированные работы создаются в статусе **Принятые**.



**Глава**

**7**

## **Ввод данных по потребителям**

**В этой главе:**

Ввод измерений приборов учёта

Редактирование справочника  
«Тарифы»

Ввод данных по потребителям

Виды потребителей

## Ввод данных по потребителям

В информационной системе IndorInfo/Power реализованы функции для ввода информации по потребителям электроэнергии, которая включает применяемые к потребителю тарифы, его приборы учёта и пр. К потребителям применяются тарифы из справочника, содержащего все действующие типы тарифов. Справочник можно дополнить новыми тарифами или изменить параметры существующих.

Один потребитель может иметь более одного тарифа (например, тарифы, действующие в разное время суток). Тарифы упорядочиваются в соответствии с устанавливаемыми для них приоритетами.

В системе поддерживаются различные модели потребителей:

- потребители бытового сектора, имеющие один прибор учёта;
- потребители частного бытового сектора, имеющие один прибор учёта на несколько потребителей либо не имеющие приборов учёта;
- потребители промышленного сектора или иные крупные потребители, имеющие несколько приборов учёта.

## Ввод измерений приборов учёта

В информационной системе *прибору учёта электроэнергии* соответствует объект **Измерительный прибор**. Этот объект характеризуется некоторой измеряемой величиной. В архиве измерений для него хранятся зафиксированные значения измеряемой величины, снятые с прибора. Показания прибора могут быть занесены в архив измерений вручную. Кроме этого, передача измерений возможна средствами телеметрии в режиме реального времени (► см. гл. 9 «Работа с готовым проектом», раздел «Просмотр телеметрической информации на схеме», с. 240). Измерительный прибор может быть добавлен к тем объектам информационной системы, в составе которых есть папка **Измерительные приборы**.

Рассмотрим некоторые параметры этого объекта. На закладке **Общие данные** указывается наименование прибора и выбирается его марка. В справочнике **Типы измерительного оборудования** для каждой марки указано, какие величины может измерять прибор данной марки. Эти величины ото-

бражаются в выпадающем списке **Измеряемая величина**, где следует выбрать величину, которую измеряет данный прибор.

После записи информации об измерительном приборе в базу данных (кнопка **Записать**) становится доступным поле **Значение** для ввода показаний прибора. Время снятия показаний с прибора устанавливается автоматически при нажатии кнопки **Зафиксировать**.

Параметр **Коэффициент поправки** необходимо указывать для коррекции измерений (например, в связи с изменением характеристик вследствие износа или брака).

Параметры объекта **Измерительный прибор** (закладка **Общие данные**)

На закладке **Архив измерений** отображаются все зафиксированные показания прибора (вручную или средствами телеметрии).

Дата	Значение	Единица измер.	Тип прибора
22.03.2007 17:59:59	2	кВт	Измеритель активной ...
22.03.2007 18:00:00	3	кВт	Измеритель активной ...
22.03.2007 18:00:01	4	кВт	Измеритель активной ...
22.03.2007 18:23:51	5	кВт	Измеритель активной ...
22.03.2007 20:23:51	6	кВт	Измеритель активной ...
22.03.2007 20:59:59	7	кВт	Измеритель активной ...
22.03.2007 21:00:00	8	кВт	Измеритель активной ...
22.03.2007 21:00:01	9	кВт	Измеритель активной ...
22.03.2007 22:00:59	10	кВт	Измеритель активной ...
22.03.2007 22:59:59	11	кВт	Измеритель активной ...
22.03.2007 23:00:00	12	кВт	Измеритель активной ...
22.03.2007 23:00:01	13	кВт	Измеритель активной ...

Параметры объекта **Измерительный прибор** (закладка **Архив измерений**)

## Редактирование справочника «Тарифы»

Справочник тарифов хранит информацию обо всех тарифах, по которым может рассчитываться стоимость электроэнергии. Тарифы разбиты на следующие группы: **Население**, **Сельскохозяйственные потребители**, **Бюджетные потребители**, **Прочие потребители ВН (110 кВ и выше)**, **Прочие потребители СН I (35 кВ)**, **Прочие потребители СН II (20-1 кВ)**, **Прочие потребители НН (0,4 кВ и ниже)**, **Оптовые тарифы**.

В группах выделяются следующие типы тарифов:

**Население:**

- Город:
  - Одноставочный тариф.
  - Одноставочный тариф, учитывающий наличие плиты:
    - газовые плиты;
    - электроплиты.
  - Тарифы, дифференцированные по зонам суток:
    - дневная зона;
    - ночная зона.
  - Ограниченные по соцнорме:
    - в пределах соцнормы;
    - сверх соцнормы.
  - Тариф выходного дня (суббота, воскресенье, праздники).
- Село:
  - Одноставочный тариф.
  - Ограниченные по соцнорме:
    - в пределах соцнормы;
    - сверх соцнормы.

**Сельскохозяйственные потребители:**

- Одноставочный тариф.
- Тарифы, дифференцированные по зонам суток:
  - ночная зона;
  - полупиковая зона;
  - пиковая зона.

**Бюджетные потребители:**

- Одноставочный тариф.
- Тарифы, дифференцированные по зонам суток:
  - ночная зона;
  - полупиковая зона;
  - пиковая зона.

**Прочие потребители:**

- Двухставочный тариф:
  - ставка за мощность;
  - ставка за энергию.
- Одноставочный тариф:
  - >7000 кВт;
  - 6000–7000 кВт;
  - 5000–6000 кВт;
  - 4000–5000 кВт;
  - 3000–4000 кВт;
  - 2000–3000 кВт;
  - <2000 кВт.

**Оптовые тарифы:**

- Двухставочный тариф:
  - ставка за мощность;
  - ставка за энергию.

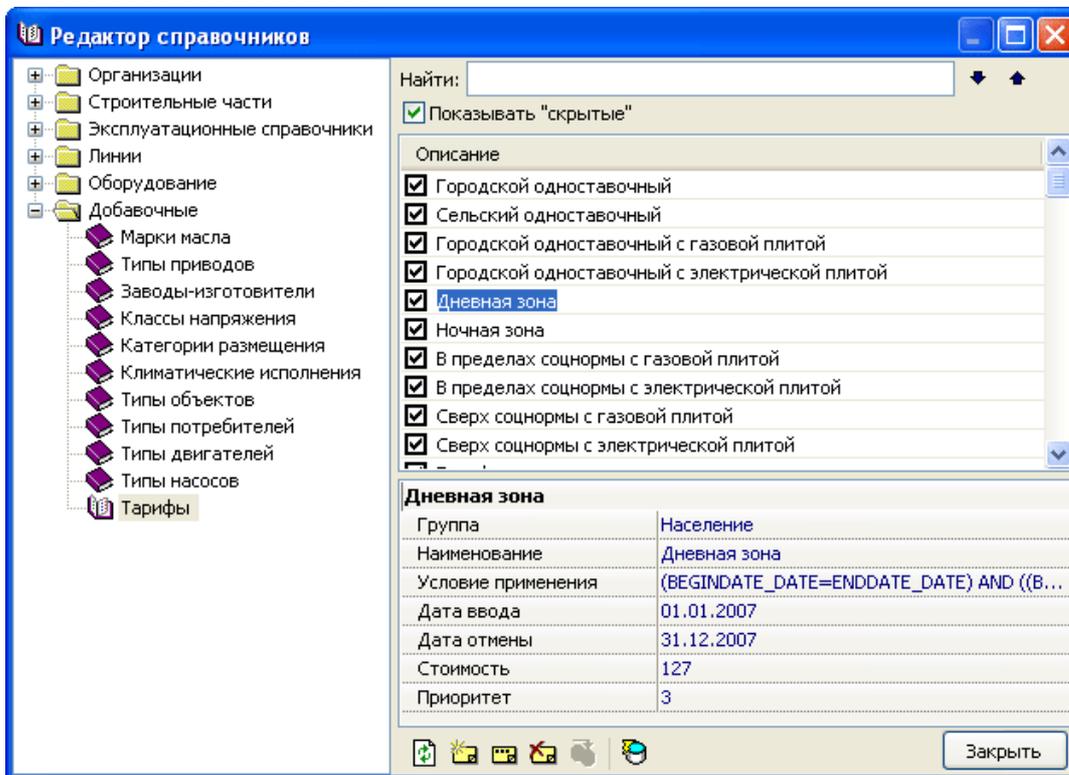
Для тарифов, дифференцированных по времени суток, действуют следующие временные рамки:

- ночная зона 23:00–7:00;
- полупиковая зона 7:00–8:00, 11:00–18:00 и 21:00–23:00;
- пиковая зона 8:00–11:00 и 18:00–21:00;
- дневная зона 7:00–23:00.

В редакторе справочник тарифов располагается в группе **Добавочные**. Для тарифа задаются следующие параметры:

- **Группа.** В этом поле указывается группа тарифов, которой принадлежит данный тариф.
- **Наименование.** Здесь указывается наименование тарифа.
- **Условие применения.** Это поле содержит формулу, при истинности которой данный тариф можно применить.
- **Дата ввода и дата отмены.** Эти параметры определяют период, когда тариф является действующим для организации – поставщика электроэнергии (например, в связи с приказами о введении/отмене тарифа).

- **Стоимость.** В этом поле указывается стоимость за 1 кВт потреблённой мощности.
- **Приоритет.** Этот параметр указывает на порядок применения тарифов относительно друг друга (если для потребителя применяются несколько тарифов).

Справочник **Тарифы**

Справочник тарифов предоставляется уже наполненным. Однако существует возможность добавлять новые тарифы или изменять существующие (← см. гл. 5 «Ввод атрибутивных данных», раздел «Редактирование справочников», с. 130).

## Ввод данных по потребителям

Потребителю электроэнергии в информационной системе соответствует объект **Потребитель**. Он может быть добавлен в состав тех объектов, в которых есть папка **Потребители** (например, **Сеть электроснабжения**). Рассмотрим параметры, задаваемые для потребителя.

На закладке **Общие данные** указывается наименование потребителя, из выпадающего списка выбирается **Тип нагрузки** (список содержит все значения справочника **Типы потребителей**). Затем указывается номинальное напряжение потребителя, организация, являющаяся его владельцем, и сеть, в состав которой входит потребитель. Также можно указать адрес потребителя и некоторую дополнительную информацию в поле **Примечание**.

Общие данные | Параметры нагрузки | Тарифы

Наименование: Потребитель А

Тип нагрузки: Жилой массив

Упот, кВ: 0,4

Владелец: АО Энерго

Сети: Северный ПЭС

Адрес:

Примечание:

Непосредственный расчёт

Параметры объекта **Потребитель** (закладка **Общие данные**)

Список используемых потребителем тарифов задаётся на закладке **Тарифы**. Напомним, что один потребитель может иметь более одного тарифа (например, тарифы, действующие в разное время суток).

Общие данные | Параметры нагрузки | Тарифы

Тариф	Группа
Дневная зона	Население
Ночная зона	Население
Городской од	Население

Период действия тарифа

Начало: 01-01-2007

Окончание: 31-12-2007

Свойства прибора учета

учет  Собств. программа

Контроль Коэффициент: 1,00

Прибор	Коэффициент	Учет/Контроль	Собств пр
<input checked="" type="checkbox"/> Измерительный прибор 1	1	Учет	

Параметры объекта **Потребитель** (закладка **Тарифы**)

Чтобы добавить очередной тариф, нажмите кнопку **Добавить тариф**, расположенную под списком тарифов абонента. В появившемся диалоговом окне выберите нужный тариф из справочника, укажите период его действия для данного потребителя (например, в связи с заключением договора с организацией, поставляющей электроэнергию на определённый срок), он ограничивается **датами ввода и отмены**, установленными для тарифа в справочнике.

Также при необходимости можно изменить приоритет тарифа у данного потребителя. В разделе **Дополнительная информация** отображаются параметры выбранного тарифа, заданные в справочнике.

Дополнительная информация	
<b>Тариф: Дневная зона</b>	
Описание:	Дневная зона
Цена:	127
Условие:	(BEGINDATE_DATE=...
Дата ввода:	01.01.2007
Дата отмены:	31.12.2007
Приоритет:	3

Добавление нового тарифа

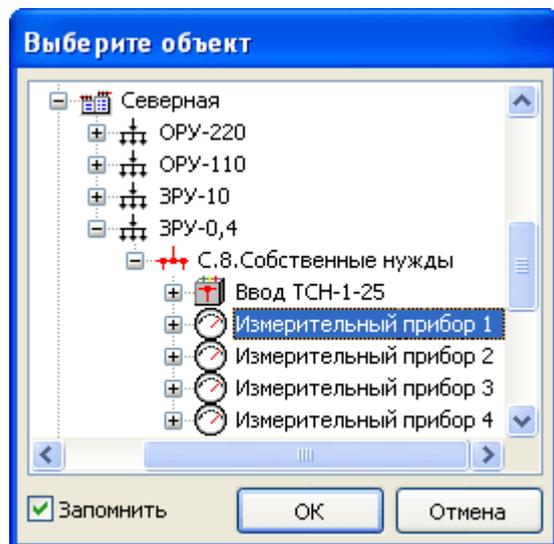
Чтобы изменить параметры выделенного в списке тарифа, нажмите кнопку **Изменить тариф**. Кнопка удаляет выделенный тариф из списка тарифов потребителя.

Если для потребителя задано несколько тарифов, то в списке они отображаются в порядке уменьшения приоритета: самый верхний в списке тариф обладает самым высоким приоритетом, самый последний – самым низким приоритетом. Тарифы можно перемещать по списку, изменяя тем самым их приоритет. Для этого предназначены кнопки **Переместить выделенный тариф вверх по списку** и **Переместить выделенный тариф вниз по списку**.

При выделении в списке одного из тарифов слева отображается период его использования для данного потребителя (поля **Начало расчёта** и **Окончание расчёта**).

На этой же закладке (**Тарифы**) задаются приборы учёта, снимающие показания по потребителю. Чтобы добавить очередной прибор, нажмите кнопку **Добавить описание прибора учёта**, расположенную под списком измерительных приборов абонента.

В появившемся диалоговом окне выберите измерительный прибор, используемый для потребителя. Он появится в списке приборов учёта потребителя.



Выбор измерительного прибора в базе данных

При нажатии кнопки  **Редактировать выделенное описание** для выделенного прибора учёта открывается диалоговое окно редактирования его параметров, в котором, например, можно просмотреть архив измерений прибора. Кнопка  удаляет выделенный прибор из списка приборов учёта потребителя.

Рассмотрим дополнительные параметры, устанавливаемые для измерительных приборов:

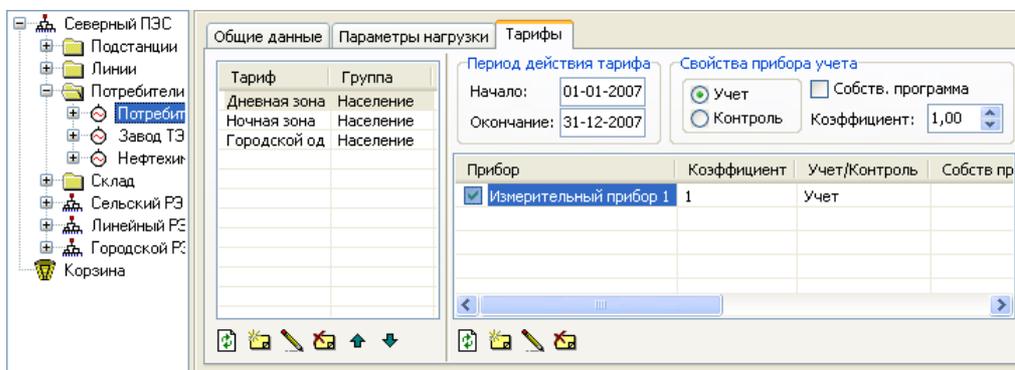
- Для каждого прибора следует указывать, для каких целей он используется: учёт электроэнергии (переключатель **Учёт**) или же контроль (переключатель **Контроль**).
- Измерительный прибор может рассчитывать стоимость по собственным, запрограммированным тарифам. Для таких приборов следует установить флаг **Собственная программа**.
- Галочка, отображаемая рядом с названием измерительного прибора, определяет, по какому тарифу (или тарифам) рассчитываются его показания. Например, чтобы указать, что показания прибора учёта **Измерительный прибор 1** рассчитываются по **Дневному тарифу**, нужно выделить этот тариф в списке и установить галочку рядом с названием измерительного прибора (см. рисунок выше).

## Виды потребителей

Рассмотрим возможные виды потребителей:

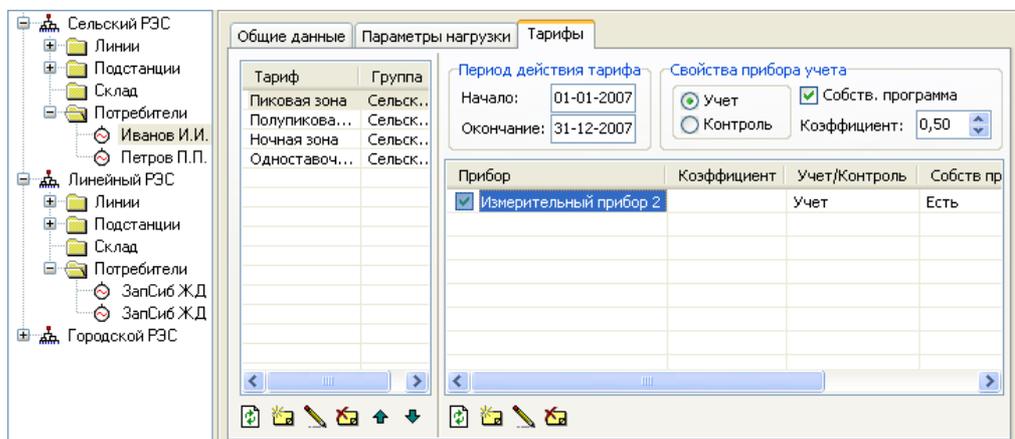
1. Потребители бытового сектора города – у каждого потребителя имеется собственный прибор учёта. Показания одного прибора учёта могут рассчитываться по разным тарифам (например, дневной тариф и ночной).

Для такого потребителя нужно добавить все используемые им тарифы, добавить используемый прибор учёта, после чего «пройти» по всем тарифам и установить галочку рядом с измерительным прибором, тем самым указав, что при расчёте следует использовать показания этого прибора.



Потребитель, использующий один прибор учёта

2. Несколько потребителей частного бытового сектора могут иметь один прибор учёта (например, единственный прибор учёта установлен на дом, в котором имеется 2 квартиры). Для таких потребителей задаётся **Коэффициент учёта**. Он отражает, какая часть электроэнергии, учтённая данным прибором учёта, была потреблена каждым из потребителей. При прочих равных условиях (количество проживающих в квартире, наличие электроплиты и т.п.) коэффициент учёта для каждого из двух потребителей равен 0,5.

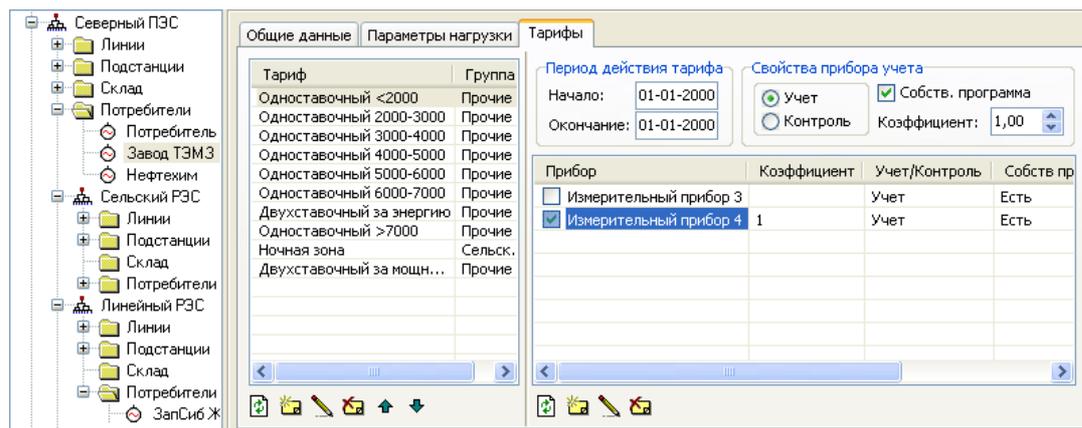


Потребители, использующие один прибор учёта

Для таких потребителей следует выполнить те же действия, что и в п. 1. Однако для измерительного прибора каждого потребителя нужно установить соответствующий ему коэффициент учёта.

3. Потребители промышленного сектора или иные крупные потребители могут иметь более одного прибора учёта.

Для такого потребителя нужно добавить все используемые им тарифы и приборы учёта. Затем для каждого тарифа нужно указать, какой прибор учёта используется при расчёте по данному тарифу.



Потребитель, использующий несколько приборов учёта

В примере, представленном на рисунке, тарифы **Двуставочный за энергию** и **Двуставочный за мощность** используют показания прибора учёта **Измерительный прибор 3**, а все остальные тарифы – показания прибора учёта **Измерительный прибор 4**.



**Глава**

**8**

## **Ввод эксплуатационных данных**

**В этой главе:**

Редактирование эксплуатационных справочников

Ввод данных по работам объекта

Ввод данных по измерениям и испытаниям объекта

Ввод данных по неисправностям объекта

---

## Ввод эксплуатационных данных

Под эксплуатационной информацией будем понимать совокупность работ, планируемых и выполняемых для объектов информационной системы, проведённые оценки и измерения, обнаруженные неисправности. При вводе этих данных используются **Эксплуатационные справочники**. Они предоставляются частично наполненными, однако в процессе ввода данных может потребоваться их дополнительная корректировка. Ниже рассматривается настройка эксплуатационных справочников и процедуры ввода данных по работам, измерениям и неисправностям.

### Ввод данных по работам объекта

#### Общие сведения

Работа может находиться в одном из следующих состояний (или статусов):

- **Запланирована.** Это работа, поставленная в план работ по объекту.
- **Поставлена в график.** При утверждении запланированной работы она переходит в состояние **Поставлена в график**.
- **Текущая.** При установке даты начала работы по факту она переходит в состояние **Текущая**. Текущей считается и законченная работа, т.е. та, у которой установлена дата окончания.
- **Принятая.** Законченная работа, для которой указано, что она была принята, переходит в состояние **Принятая**.
- **Просроченная.** Из состояния **Текущая** работа может оказаться в состоянии **Просроченная**. Это происходит, если работа не была начата или закончена в срок.

Создать работу можно на любом этапе её жизненного цикла: запланирована, поставлена в график, текущая или принята. Например, можно сразу создать работу со статусом **Поставлена в график**, минуя стадию **Запланирована**.

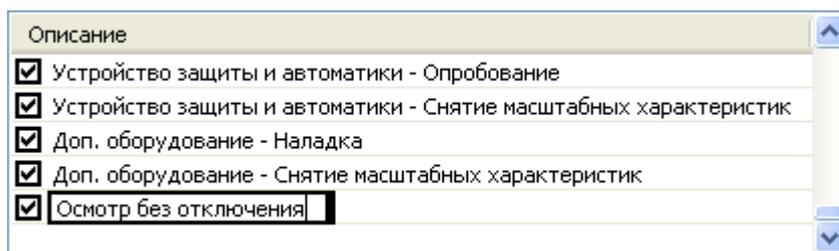
Работа может включать в себя другие работы, которые могут выполняться как для этого же объекта, так и для любого другого объекта информационной системы. Такие работы называются **подработами**.

## Редактирование справочника «Виды работ»

Данный справочник содержит все виды работ, которые могут быть заданы для объектов информационной системы. Справочник доступен для редактирования: можно создавать новые виды работ, редактировать или удалять существующие виды.

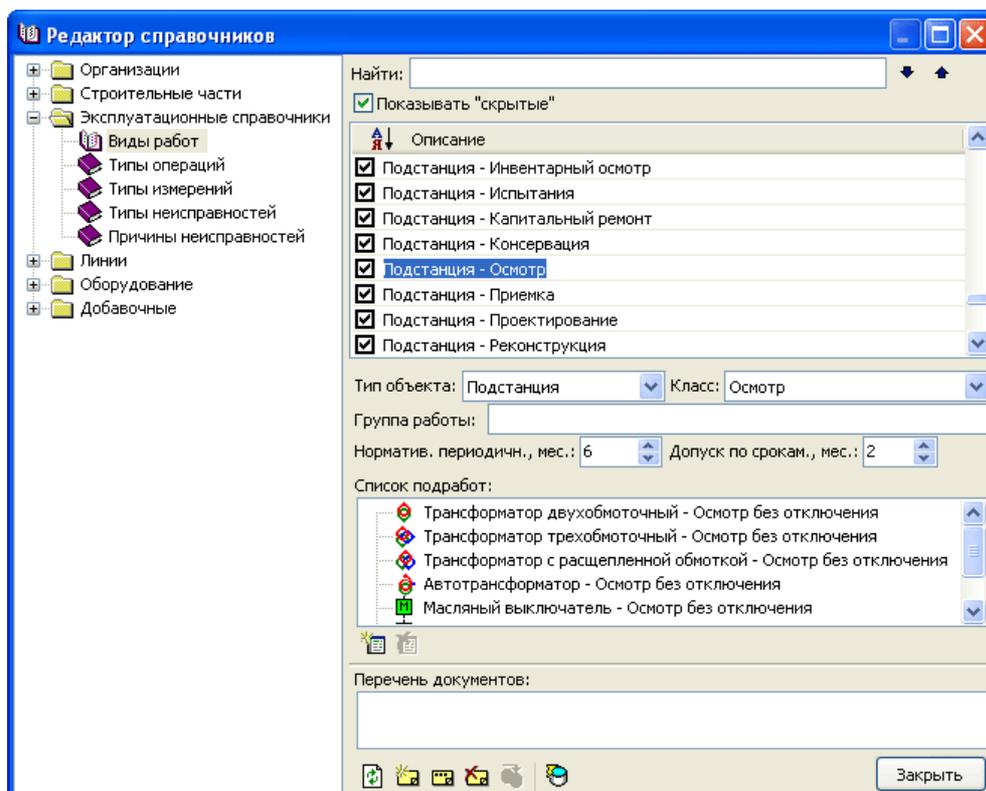
При создании нового вида работы укажите следующие параметры:

- Введите наименование, определяющее вид работы (например, **Приёмка**, **Осмотр без отключения**, **Демонтаж** и т.д.).



Ввод наименования работы

- Выберите класс, к которому относится работа. Возможные варианты: **Создание**, **Ввод в эксплуатацию**, **Осмотр**, **Испытание**, **Текущий ремонт**, **Капитальный ремонт**, **Реконструкция**, **Вывод в резерв**, **Уничтожение**. Набор классов работ прописан в системе и недоступен для редактирования пользователем.
- Выберите тип объекта, для которого выполняется работа.



Справочник **Виды работ**

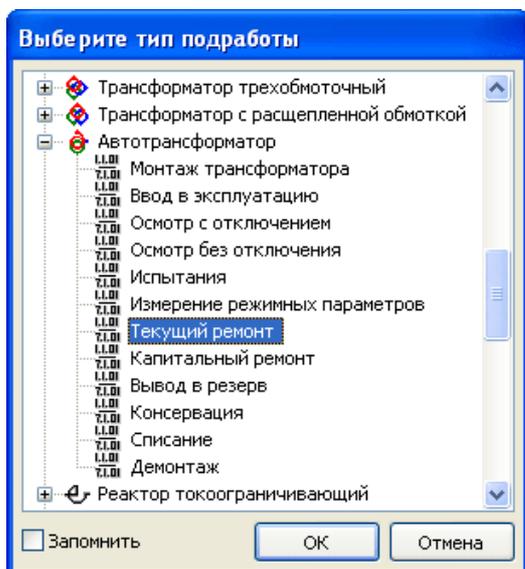
## Замечания

1. В названии вида работы отображается тип объекта, для которого она выполняется (например, **Подстанция – Приёмка, ЛЭП 35 кВ – Осмотр без отключения, ЛЭП 10 кВ – Демонтаж** и т.д.). Он выводится в название автоматически из поля **Тип объекта**, и сделано это для удобства поиска нужной работы в списке.

2. В одном классе может быть создано несколько видов работ для разных типов объектов. Например, в классе **Создание** могут присутствовать такие виды работ: **Подстанция – Приёмка, Подстанция – Изыскания, ЛЭП 35 кВ – Приёмка, ЛЭП 35 кВ – Изыскания** и т.д.

- Укажите, с какой периодичностью должна выполняться работа (поле **Нормативная периодичность**) и на какой период выполнение работы может отклоняться от сроков (поле **Допуск по срокам**).
- Можно задать в виде шаблона список подрбот, которые могут быть выполнены в составе работы данного вида. Это значительно упрощает ввод данных по подрботам (► см. подраздел «Создание подрбот в составе работы», с. 174). Добавление подрботы в шаблон заключается в выборе типа объекта и соответствующего вида работы по этому объекту.

Чтобы добавить подрботу в шаблон, нажмите кнопку , расположенную под списком подрбот. В появившемся диалоговом окне выберите тип объекта и раскройте список его работ. Этот список формируется из всех видов работ, заданных в справочнике **Виды работ** для данного типа объекта. Выберите тип подрботы, выполняемый для указанного объекта в составе данного вида работы.

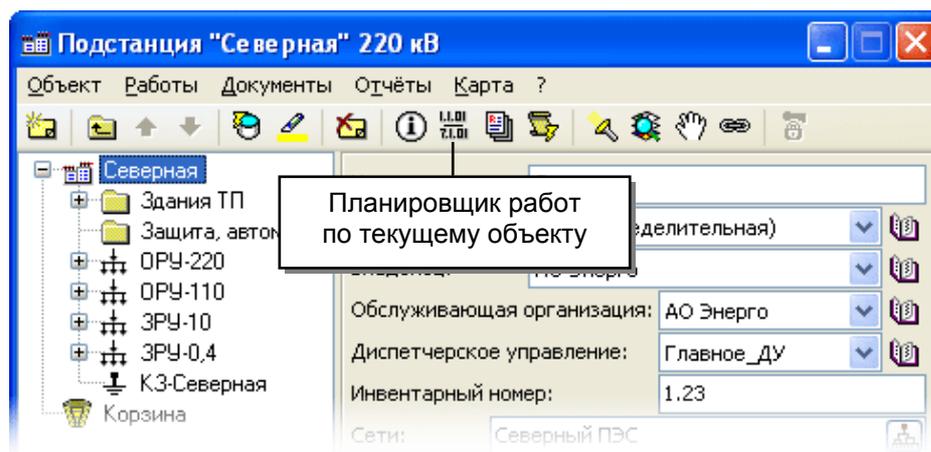


Добавление подрботы в шаблон

Выбранная работа появится в **Списке подрбот** для редактируемого вида работы. Кнопка , расположенная под списком подрбот, предназначена для удаления подрботы.

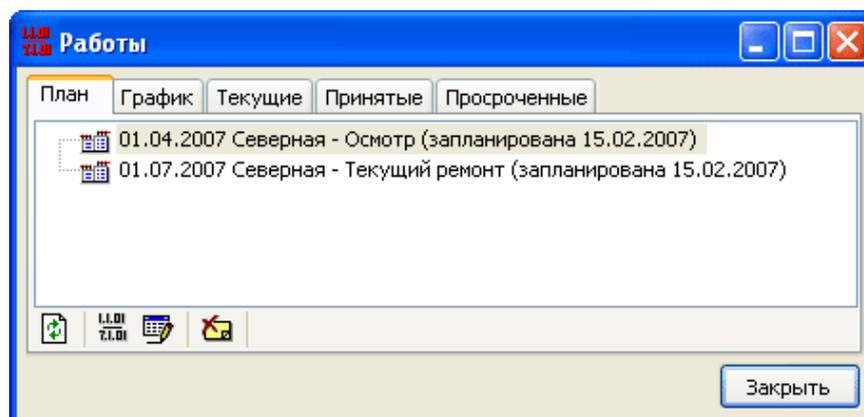
## Процедура ввода данных по работам

Задание списка работ по объекту выполняется из окна ввода данных. Выделите в дереве объектов нужный объект и нажмите кнопку  **Планировщик работ по текущему объекту...** на панели инструментов или выполните команду меню **Работы** |  **План работ...**



Открытие окна редактирования работ по объекту

Окно редактирования работ по объекту содержит пять закладок для отображения работ в разных статусах. На закладке **План** отображаются все запланированные работы по объекту, на закладке **График** – все утверждённые работы, на закладке **Текущие** – текущие работы объекта, а на закладке **Принятые** – принятые работы. Если имеются просроченные работы по данному объекту, то они отображаются на закладке **Просроченные**.



Запланированные работы объекта

Для каждой работы в названии отображается дата начала по графику (если работа запланирована или поставлена в график) или дата начала по факту

(если работа является текущей или принятой). Далее отображается название объекта и вид работы.

В нижней части окна располагаются кнопки для создания и редактирования работ:

-  Обновляет список работ по объекту.
-  Создаёт новую работу и открывает окно редактирования её свойств.
-  Открывает окно редактирования свойств выделенной в списке работы.
-  Удаляет выделенную в списке работу.

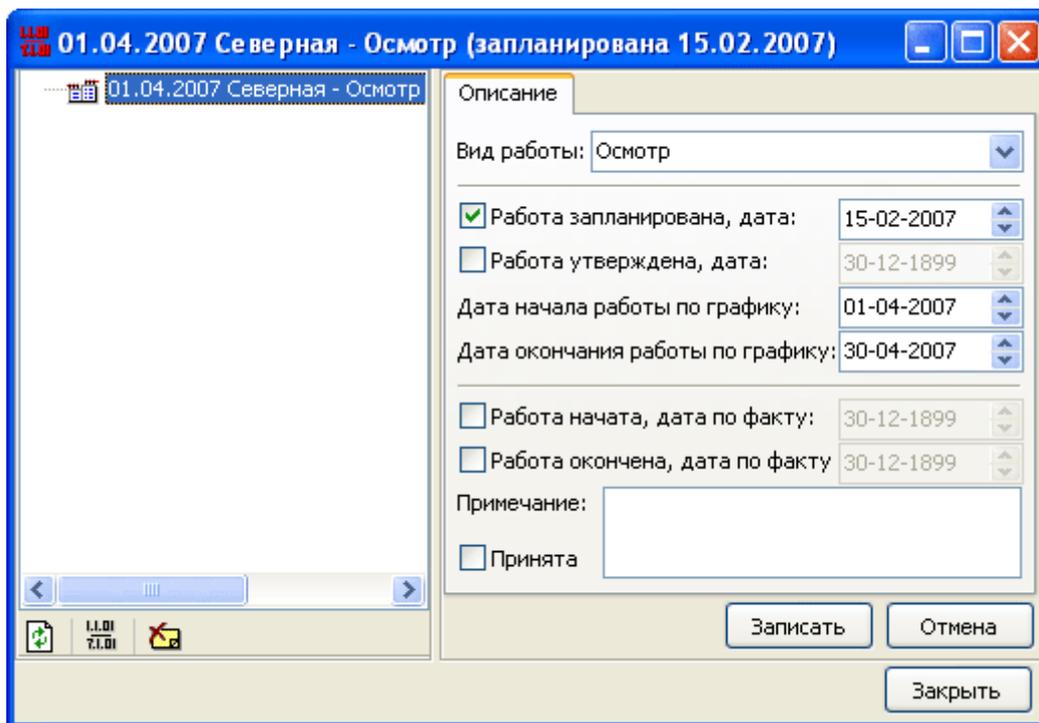
Рассмотрим создание новой работы и переходы работы от состояния **Запланирована** до состояния **Принята**.

Чтобы создать новую работу, нажмите кнопку  **Добавить работу**. В появившемся диалоговом окне из выпадающего списка выберите вид работы.

### Замечание

Список содержит только те виды работ, которые заданы в справочнике для текущего типа объекта (◀ см. подраздел «Редактирование справочника «Виды работ», с. 167).

Для постановки работы в план установите флаг **Работа запланирована** и введите соответствующую дату. По умолчанию в качестве даты планирования устанавливается текущая дата.



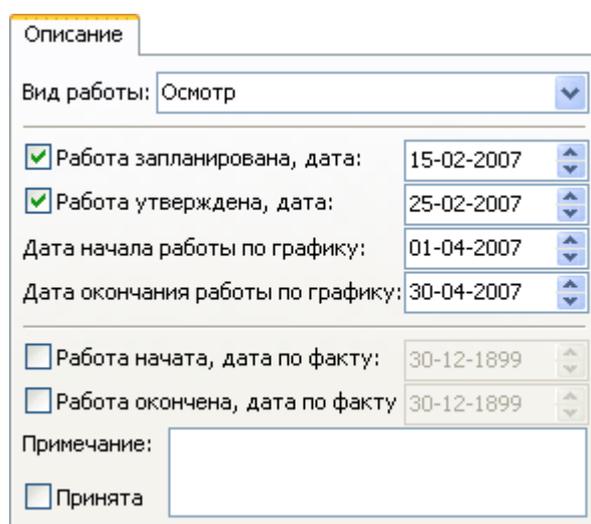
Создание работы и постановка работы в план

После записи работы в базу данных (кнопка **Записать**) и закрытия окна на закладке **План** появляется новая запланированная работа (см. рисунок выше).

Чтобы утвердить работу и тем самым поставить её в график, откройте окно редактирования работы. Для этого выделите работу на закладке **План** и нажмите кнопку  **Редактировать работу**. В диалоговом окне редактирования работы установите флаг **Работа утверждена** и введите соответствующую дату (по умолчанию устанавливается текущая дата). Далее можно уточнить даты начала и окончания работы по графику.

### Замечание

Дата утверждения работы не может быть меньше, чем дата, когда она была запланирована.



Описание

Вид работы: Осмотр

Работа запланирована, дата: 15-02-2007

Работа утверждена, дата: 25-02-2007

Дата начала работы по графику: 01-04-2007

Дата окончания работы по графику: 30-04-2007

Работа начата, дата по факту: 30-12-1899

Работа окончена, дата по факту: 30-12-1899

Примечание:

Принята

Переход работы в состояние **Поставлена в график**

После записи изменений статус работы изменится на **Поставлена в график**, а после закрытия окна она переместится на закладку **График**.

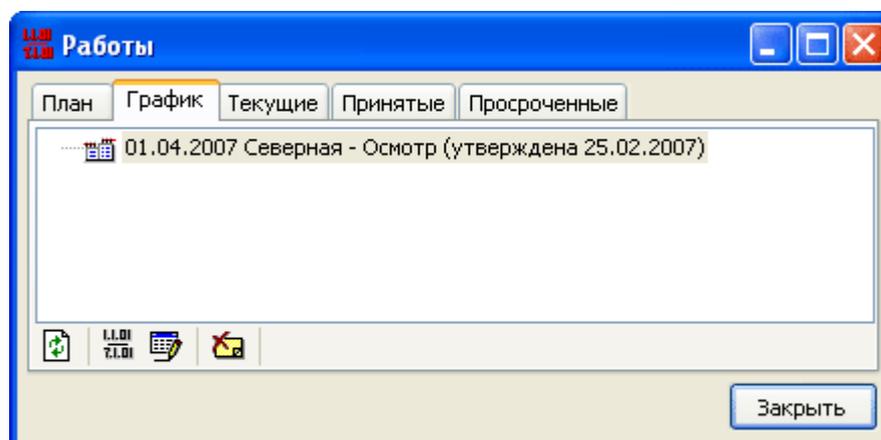
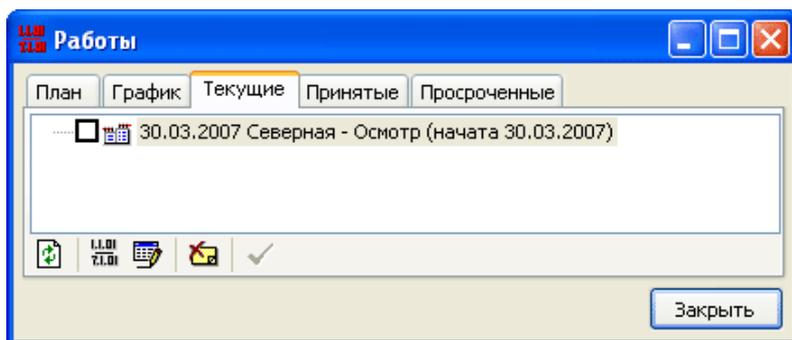


График работ объекта

Для работы, которая начата по факту, установите в диалоговом окне редактирования работы флаг **Работа начата** и укажите дату начала работы по факту.

Переход работы в состояние **Текущая**

После записи изменений статус работы изменится на **Текущая**, а после закрытия окна она будет перемещена на закладку **Текущие**.



Текущие работы объекта

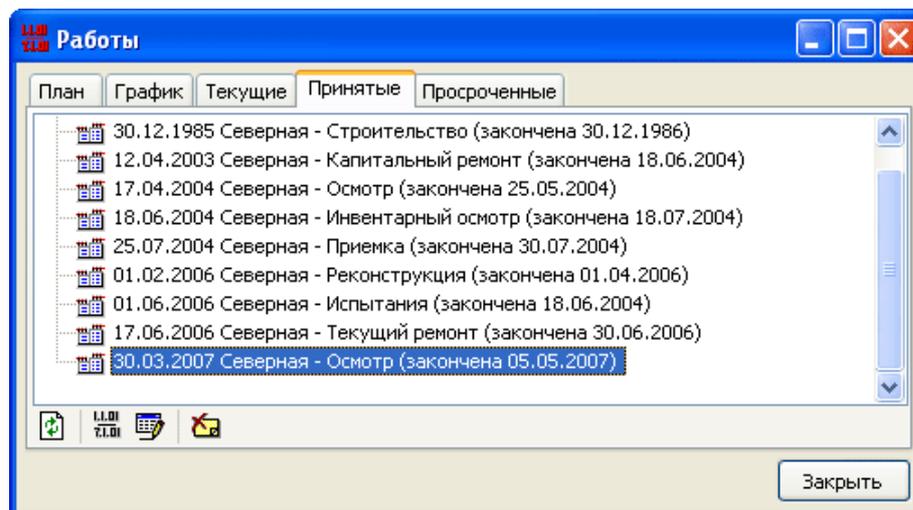
Когда работа будет закончена по факту, установите в диалоговом окне редактирования работы флаг **Работа окончена** и введите дату окончания работы. При этом статус работы не изменится, она будет считаться текущей.

Фиксация окончания работы по факту

После того как завершенная работа будет принята, установите в окне редактирования работы флаг **Принят**. При этом работа перейдет в состояние **Принята** и переместится на закладку **Принятые**.

### Замечание

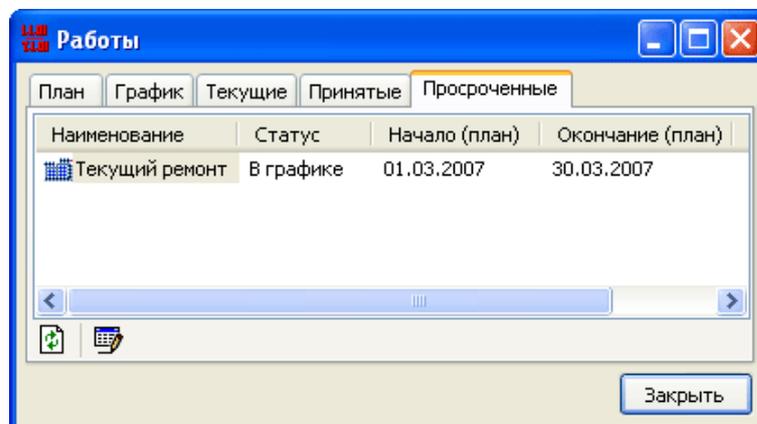
Нельзя принять работу до тех пор, пока она не будет завершена.



Принятые работы объекта

Рассмотрим ситуации, когда работа из статуса текущей переходит в статус просроченной.

1. **Если работа не была начата в срок.** То есть для работы ещё не установлена дата начала по факту, а текущая дата больше, чем дата начала работы по графику. В качестве текущей используется дата, которая установлена на компьютере пользователя.
2. **Если работа не была закончена в срок.** То есть для работы ещё не установлена дата окончания по факту, а текущая дата больше, чем дата окончания работы по графику.

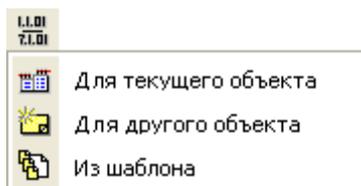


Просроченные работы объекта

## Создание подработ в составе работы

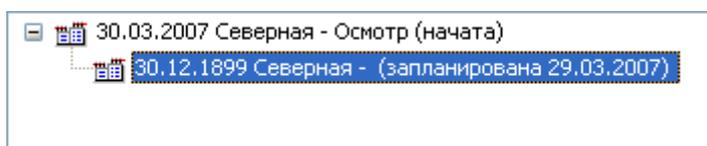
Рассмотрим создание подработ в составе работы. Напомним, что подработы могут относиться как к тому же объекту, что и сама работа, так и к другим объектам информационной системы.

Чтобы создать в составе работы подработу, откройте окно редактирования работы и нажмите кнопку  **Добавить подработу** на панели инструментов. При этом появляется подменю, в котором нужно выбрать, к какому объекту относится подработа.



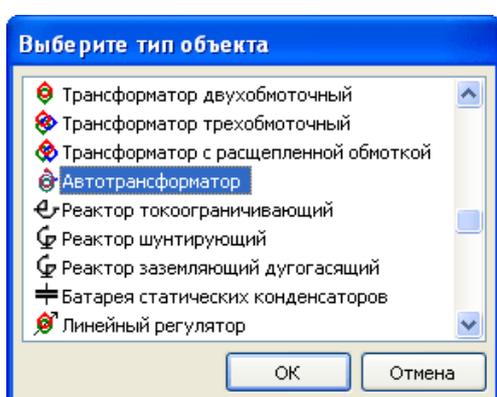
Выбор объекта, к которому относится подработа

 **Для текущего объекта.** При выполнении этой команды создаётся подработа, относящаяся к тому же объекту, что и сама работа. В дереве этой работе соответствует отдельная ветвь. После создания подработы в полях справа укажите её параметры, аналогичные тем, которые устанавливаются для работы.

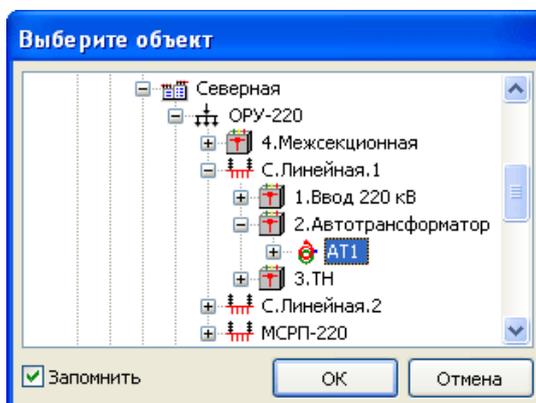


Подработа в составе работы

 **Для другого объекта.** Эта команда предназначена для создания подработы, относящейся к другому объекту. При выполнении команды открывается диалоговое окно, где следует выбрать тип объекта. В следующем окне выбирается непосредственно сам объект, для которого выполняется подработа.

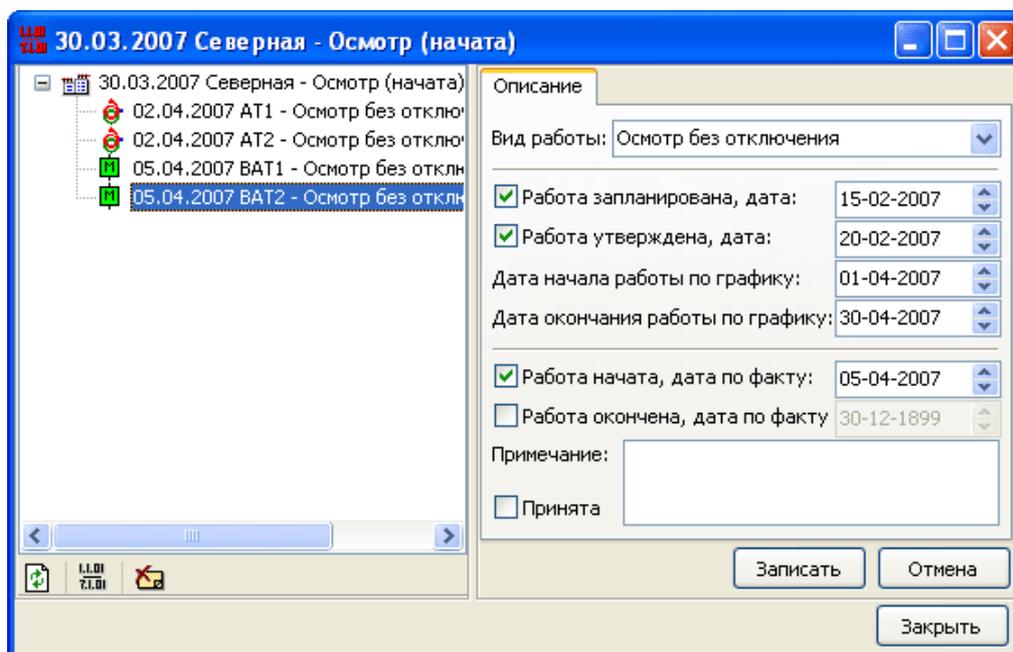


Выбор типа объекта



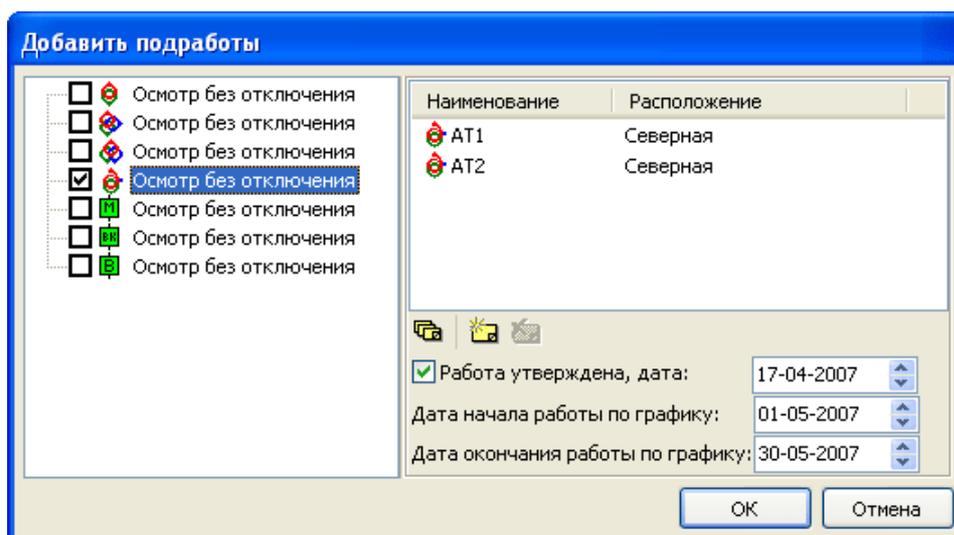
Выбор конкретного объекта

Для удобства рядом с подработой отображается пиктограмма, по которой можно быстро определить, к какому типу объекта она относится.



Редактирование подработы

 **Из шаблона.** Если для редактируемой работы в справочнике задан шаблон подработ (◀ см. подраздел «Редактирование справочника «Виды работ», с. 167), то эта команда открывает дополнительное диалоговое окно, позволяющее задать подработы с использованием шаблона. В списке слева отображаются все подработы, заданные в шаблоне, а рядом с каждой из них показывается пиктограмма того типа объекта, к которому она относится.



Добавление подработ с использованием шаблона

При выделении в списке одной из подработ справа становятся доступными кнопки, позволяющие выбирать конкретные объекты текущего типа, для которых выполняется указанный вид подработы.

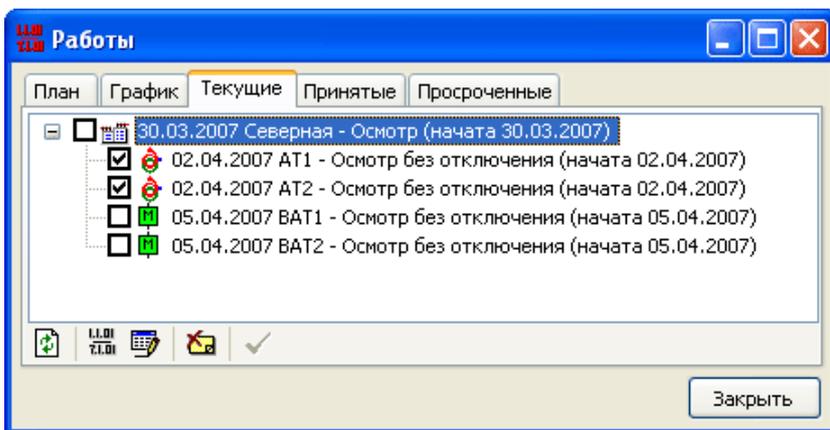
 **Добавить подработы для всех объектов текущего типа.** При нажатии этой кнопки выбираются все объекты текущего типа, входящие в состав того объекта, для которого выполняется основная работа (например, все автотрансформаторы в подстанции «Северная»). Для каждого объекта автоматически создаются подработы (например, «Осмотр без отключения» для автотрансформаторов «АТ1» и «АТ2»).

 **Добавить подработу для указанного объекта текущего типа.** При нажатии этой кнопки открывается диалоговое окно выбора объекта, в котором можно выбрать нужный объект текущего типа. Для него автоматически создаётся подработа.

 **Удалить подработу для текущего объекта.** Эта кнопка удаляет подработу для объекта, выделенного в списке.

Параметры, указанные в полях под списком объектов, применяются к подработкам выбранных объектов.

Подработы, входящие в состав работы, отображаются в окне редактирования работ. Чтобы раскрыть список подработ для некоторой работы, нажмите на знак  слева от работы.

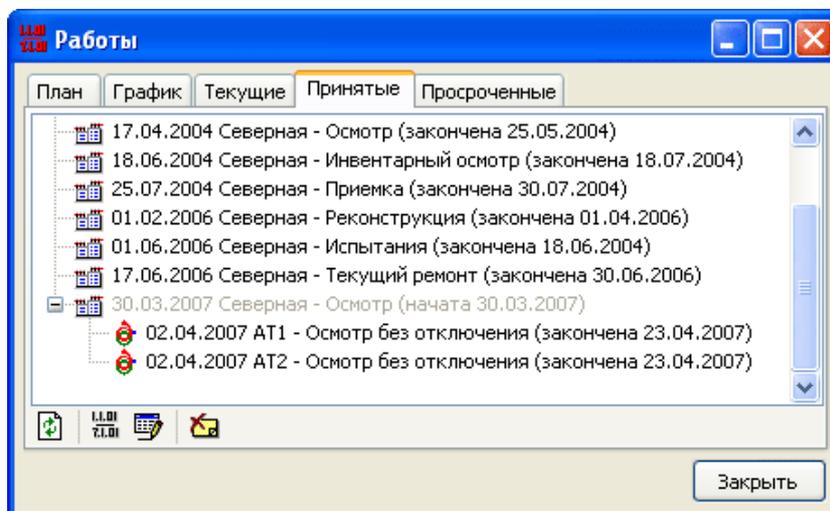


Подработы, входящие в состав работы

### Замечание

Рядом с некоторыми работами на закладке **Текущие** отображается галочка . Так обозначаются законченные работы, т.е. работы, у которых установлена дата окончания по факту.

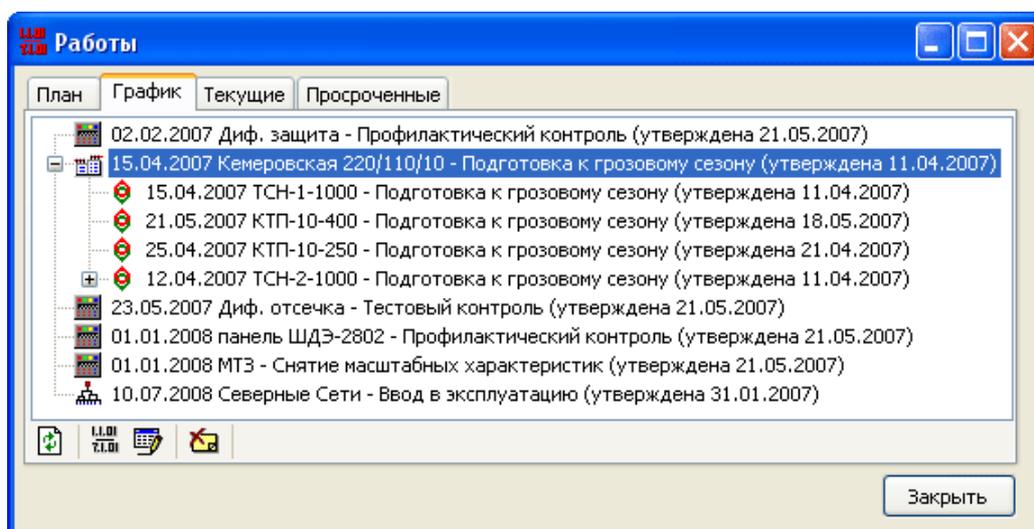
Статус подработ может отличаться от статуса основной работы. Например, некоторые из подработ могут быть уже приняты, а основная работа – нет. Такие подработы отображаются на соответствующей им закладке в составе основной работы. Но, поскольку статус самой работы не соответствует закладке, она отображается серым цветом.



Отображение работы на закладке, которая не соответствует её статусу

### Просмотр общего списка работ

Работы по всем объектам информационной системы можно просмотреть в общем списке в одном окне. Оно открывается при нажатии кнопки **Журнал работ...** на панели инструментов **IndorInfo/Power**, а также при выполнении команды меню **IndorInfo/Power | Журнал работ...**



Общий список работ по всем объектам

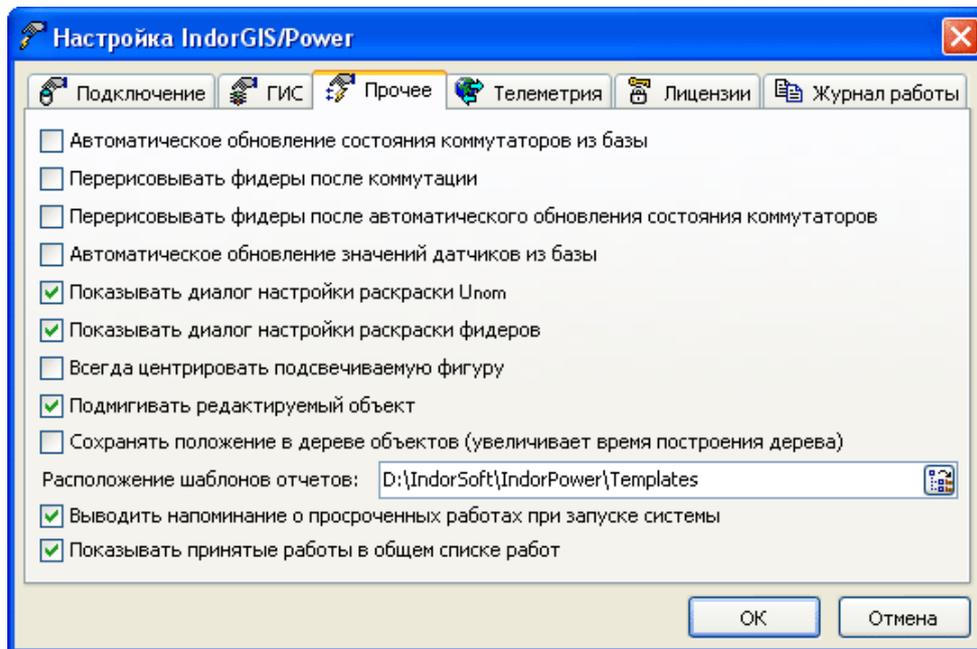
Работы располагаются на четырёх закладках: на закладке **План** отображаются все запланированные работы, на закладке **График** – все работы, поставленные в график, на закладке **Текущие** – все начатые и уже закончен-

ные (но не принятые) работы, просроченные работы отображаются на закладке **Просроченные**.

Из журнала работ можно создавать новые работы. Для этого предназначена кнопка  **Добавить работу** на панели инструментов. Но так как это окно представляет работы по всем объектам, то при создании новой работы сначала появляется диалоговое окно выбора объекта, для которого будет создана новая работа.

Кнопки  **Редактировать работу** и  **Удалить работу** позволяют открыть окно редактирования выделенной работы или удалить выделенную работу.

Если в окне настроек системы (кнопка  **Настройка IndorInfo/Power...** на панели инструментов **IndorInfo/Power**) установлен флаг **Показывать принятые работы в общем списке работ**, то в журнале работ появляется дополнительная закладка **Принятые**, на которой показываются все принятые работы по объектам информационной системы.



Дополнительные настройки системы IndorInfo/Power

Дополнительно можно указать, чтобы при запуске системы появлялся список со всеми просроченными работами. Для этого установите флаг **Выводить напоминание о просроченных работах при запуске системы**.

## Ввод данных по измерениям и испытаниям объекта

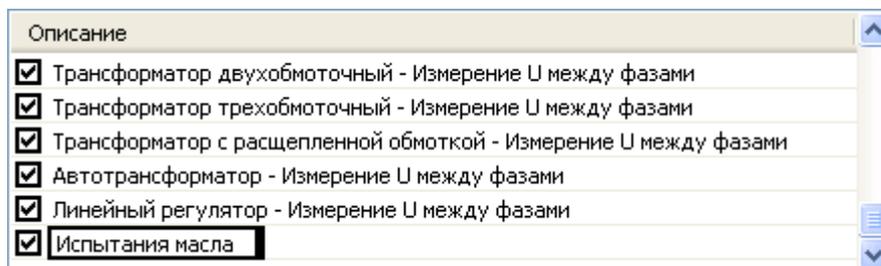
### Редактирование справочника «Типы измерений»

Данный справочник содержит все типы измерений, которые могут использоваться при вводе данных по измерениям. Справочник доступен для ре-

дактирования: можно создавать новые типы измерений, удалять или редактировать существующие.

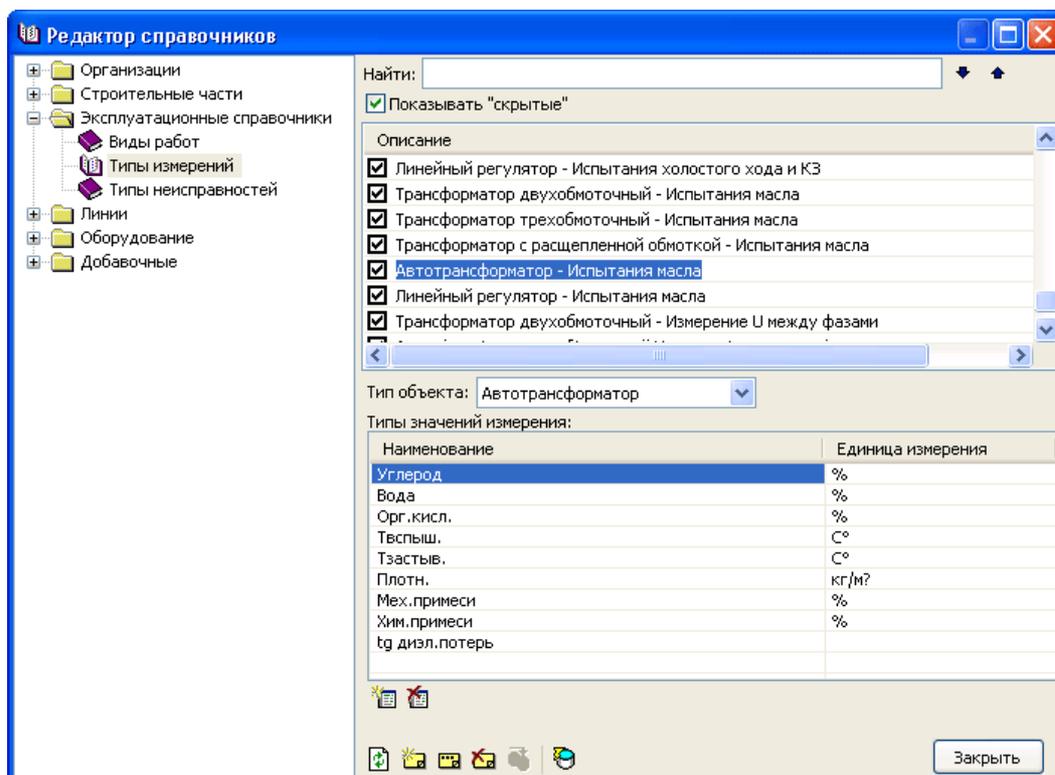
При создании нового типа измерения укажите следующие параметры:

- Введите наименование, определяющее тип измерения (например, **Замеры тока по фазам**, **Соппротивление изоляции** и т.д.).



Ввод наименования измерения

- Выберите тип объекта, для которого проводится измерение.



Справочник **Типы измерений**

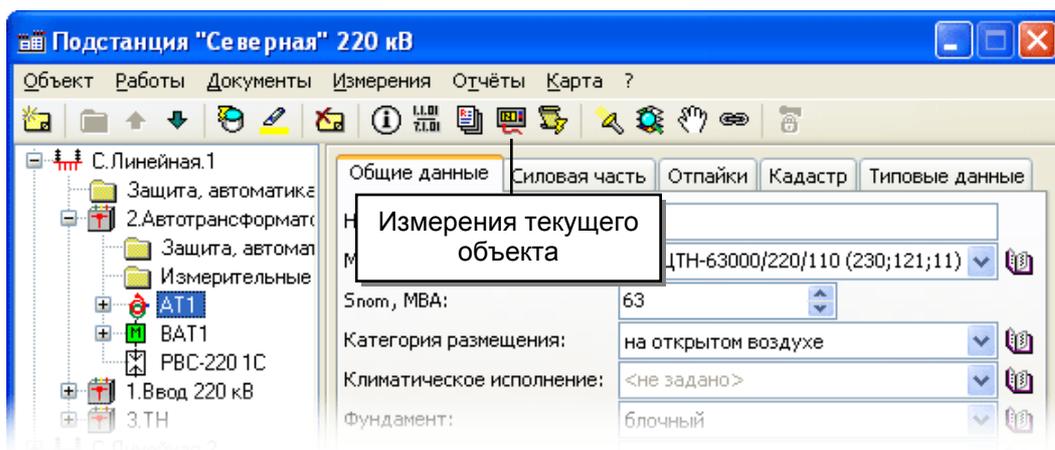
### **Замечание**

В названии типа измерения отображается тип объекта, для которого оно проводится (например, **Автотрансформатор – Испытания масла**, **ЛЭП 10 кВ – Замеры тока по фазам** и т.д.). Он выводится в название автоматически из поля **Тип объекта** и сделано это для удобства поиска нужного измерения в списке.

- Задайте величины, измеряемые в ходе данного измерения. Для создания новой измеряемой величины нажмите кнопку , расположенную под списком, и введите её название и единицы измерения. Кнопка  удаляет выделенную измеряемую величину из списка.

## Процедура ввода данных по измерениям

Ввод значений измерений по объекту выполняется из окна ввода данных. Выделите в дереве объектов нужный объект и нажмите кнопку  **Измерения и испытания текущего объекта...** на панели инструментов или выполните команду меню **Измерения |  Измерения...**

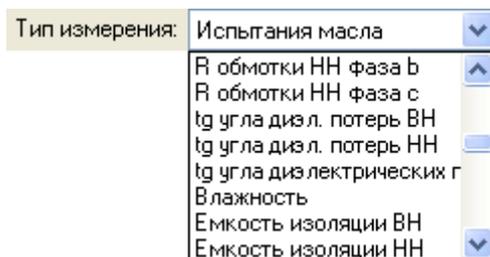


Открытие окна редактирования измерений по объекту

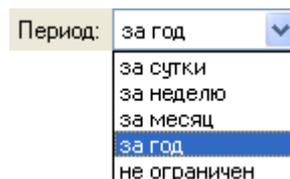
В окне редактирования измерений можно просматривать значения измерений, зафиксированные по объекту, и добавлять новые измерения. Одновременно можно просматривать значения измерений только одного типа, который выбирается в списке **Тип измерения**.

### Замечание

Этот список формируется по справочнику **Типы измерений** и содержит только те измерения справочника, для которых в поле **Тип объекта** выбран тип редактируемого в данный момент объекта.



Выбор типа измерения

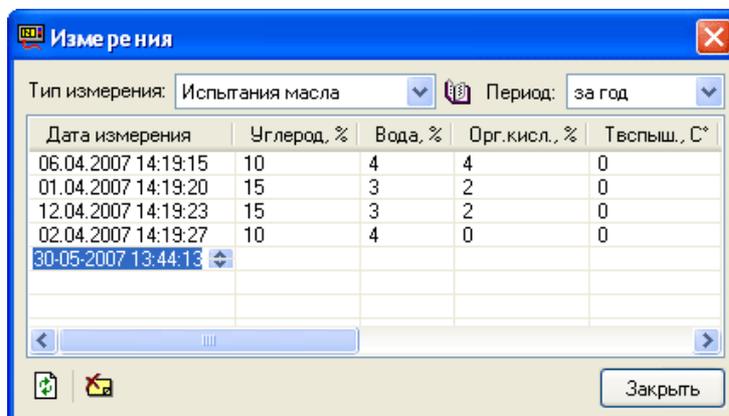


Выбор периода

В списке, расположенном справа, можно выбрать период для отображения измерений. Возможны следующие варианты: за последние сутки; за последнюю неделю; за последний месяц; за последний год; также можно вы-

брать неограниченный период, тогда будут показаны все измерения выбранного типа у объекта.

Измерения выводятся в виде списка в центре окна. Для каждого измерения показывается дата, точное время замера и значения характеристик, зафиксированных в ходе измерения.



Дата измерения	Углерод, %	Вода, %	Орг.кисл., %	Твспыш., С*
06.04.2007 14:19:15	10	4	4	0
01.04.2007 14:19:20	15	3	2	0
12.04.2007 14:19:23	15	3	2	0
02.04.2007 14:19:27	10	4	0	0
30.05.2007 13:44:13				

Измерения объекта

Чтобы добавить новое измерение выбранного типа, дважды щёлкните мышью в первом пустом поле столбца **Дата измерения**. По умолчанию в поле будут установлены текущая дата и время. Их можно изменить, указав нужные значения. Затем становятся доступными поля для задания значений различных характеристик, которые измеряются в данном типе измерения (они берутся из справочника **Типы измерений**). Для удаления измерения предназначена кнопка , расположенная под списком измерений.

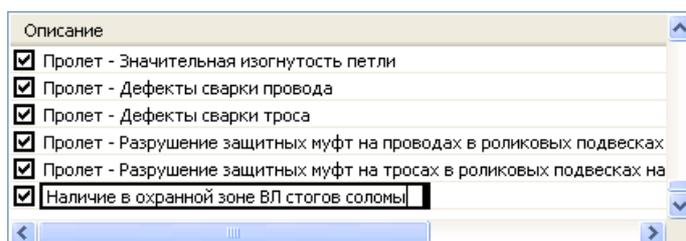
## Ввод данных по неисправностям объекта

### Редактирование справочника «Типы неисправностей»

Данный справочник содержит все типы неисправностей, которые могут использоваться при вводе данных. Справочник доступен для редактирования: можно создавать новые типы неисправностей, удалять или редактировать существующие.

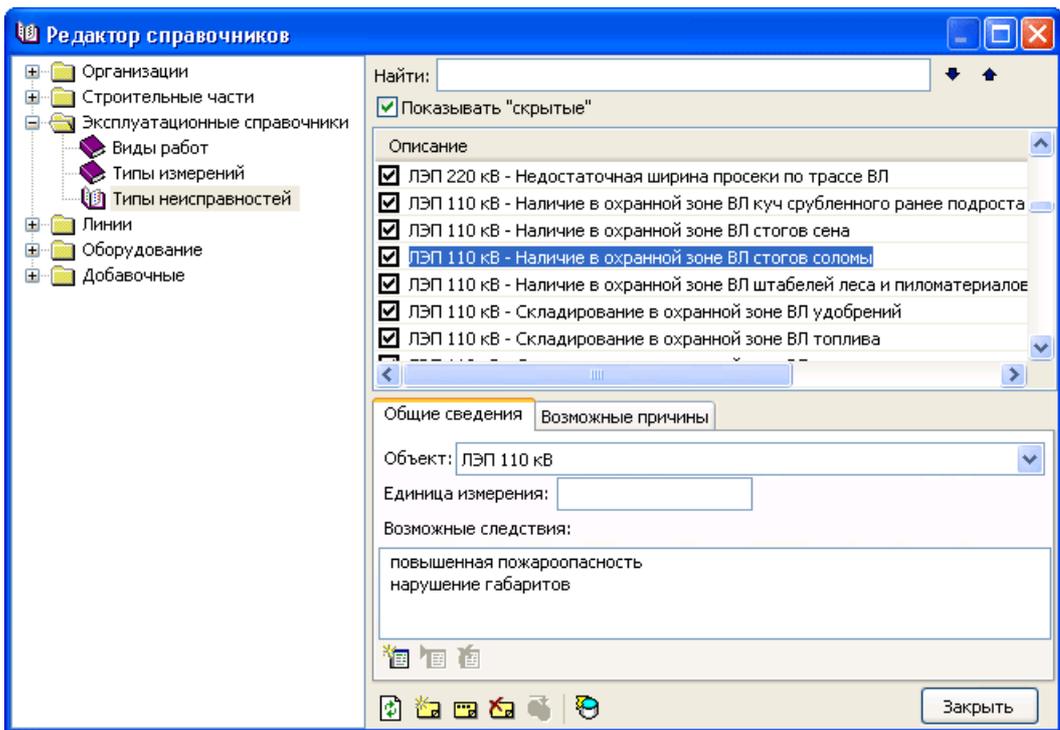
При создании нового типа неисправности укажите следующие параметры:

- Введите наименование, определяющее тип неисправности (например, **Наличие в охранной зоне ВЛ стогов соломы**, **Дефекты сварки троса**).



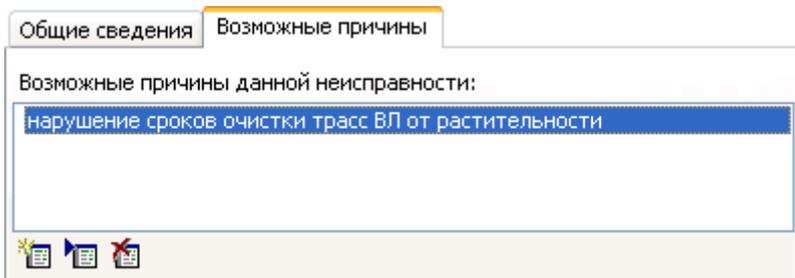
Ввод наименования неисправности

- Выберите тип объекта, к которому относится неисправность.



Справочник **Типы неисправностей**

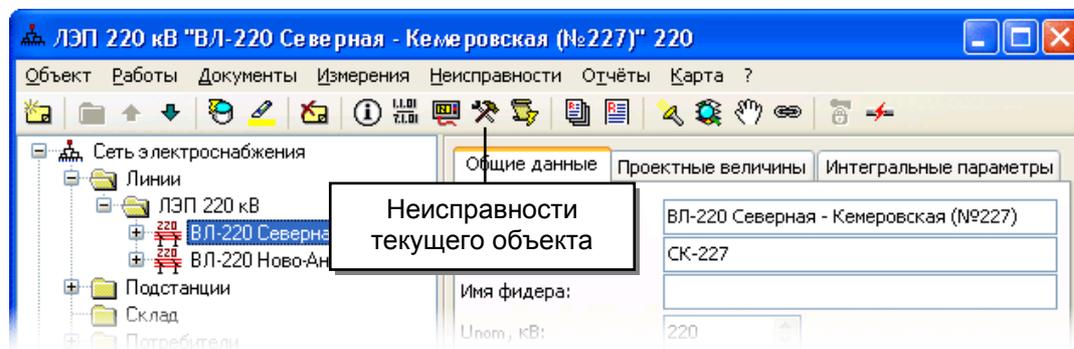
- При необходимости введите единицы измерения неисправности.
- Укажите возможные следствия неисправности. Чтобы добавить очередное возможное следствие, нажмите кнопку **Добавить** и введите описание следствия. Кнопка **Изменить** предназначена для изменения описания следствия, в кнопка **Удалить** – для удаления выделенного в списке следствия.
- Аналогичным образом можно задать возможные причины неисправности на следующей закладке.



Возможные причины неисправности

## Процедура ввода данных по неисправностям

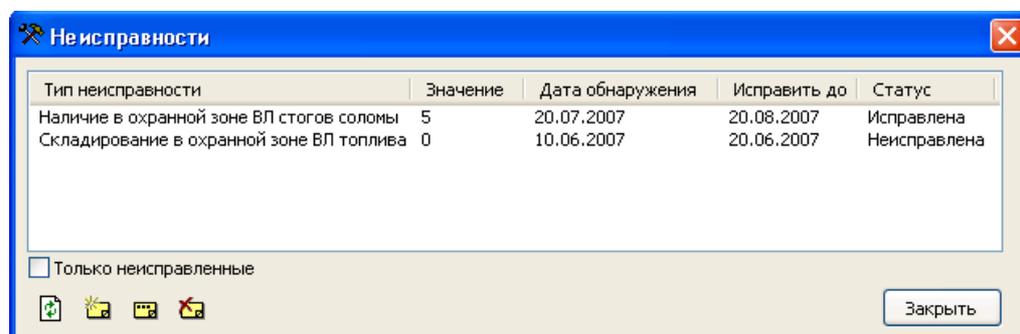
Ввод информации об обнаруженных по объекту неисправностях выполняется из окна ввода данных. Выделите в дереве объектов нужный объект и нажмите кнопку **Неисправности текущего объекта...** на панели инструментов или выполните команду меню **Неисправности** | **Неисправности...**



Открытие окна редактирования неисправностей объекта

В появившемся окне можно просматривать и редактировать выявленные неисправности объекта. По каждой неисправности показывается следующая информация: тип неисправности и её количественная оценка, даты обнаружения и срока, когда она должна быть исправлена, текущий статус.

Список неисправностей можно отфильтровать, если установить флаг **Только неисправленные**. Тогда в список будут выводиться только те неисправности, для которых не задана дата устранения.



Список неисправностей объекта

Для удаления неисправности объекта из базы данных нажмите кнопку **Удалить неисправность**.

Чтобы добавить новую неисправность, нажмите кнопку **Создать неисправность**. При этом открывается окно для ввода параметров неисправности. Аналогичное окно появляется при нажатии кнопки **Изменить неисправность** – в нём можно отредактировать параметры существующей неисправности.

По каждой неисправности учитывается следующая информация:

- **Тип неисправности** выбирается из выпадающего списка. Он формируется по справочнику **Типы неисправностей** и содержит только те элементы справочника, для которых задан соответствующий тип объекта.
- **Количественная оценка.** Это поле доступно, если для выбранного типа неисправности в справочнике заданы единицы измерения.
- **Дата обнаружения** неисправности.
- Дата, до которой необходимо устранить неисправность.
- При необходимости в поле **Примечание** можно ввести дополнительную информацию по неисправности.
- Если известна дата устранения неисправности, то её следует указать в поле **Когда устранена**.

Параметры неисправности

Нажмите кнопку **Записать**, чтобы занести в базу данных информацию по неисправности.

После записи неисправности становится возможным указание причин её возникновения. Для добавления причины нажмите кнопку  **Добавить причину неисправности** и в появившемся списке выберите причину. Список возможных причин формируется по справочнику **Типы неисправностей**.

**Глава**

**9**

# **Работа с ГОТОВЫМ проектом**

**В этой главе:**

Просмотр информации по объектам  
Поиск объектов на карте  
Формирование ведомостей и отчётов  
Подключение внешних атрибутов  
Коммутация переключателей  
Раскрашивание схемы  
Просмотр телеметрической информации  
Измерения по карте, печать карты

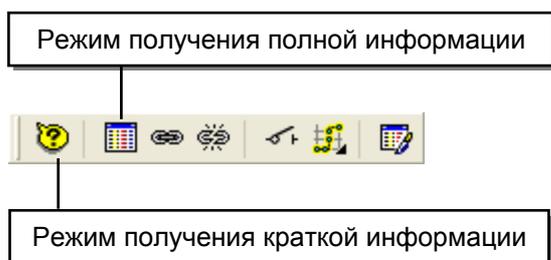
## Работа с готовым проектом

Под **готовым проектом** будем понимать проект с необходимым количеством разделов (или карт), в каждом из которых нанесено соответствующее изображение (плана местности, трасс линий электропередачи, электрической схемы и пр.), введены атрибутивные данные по всему оборудованию, а также установлены связи между описаниями объектов в базе данных и соответствующими фигурами на карте.

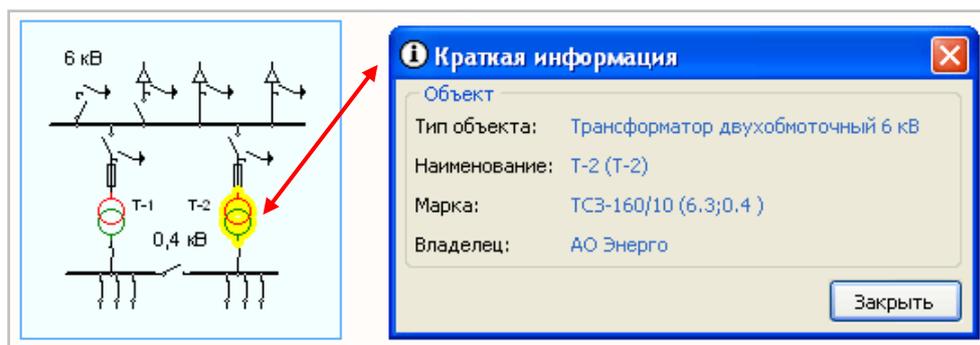
Готовый проект может использоваться специалистами разных отделов предприятия для решения задач, встающих перед ними в процессе эксплуатации электрической сети. Использование информационной системы подразумевает просмотр и редактирование атрибутивных данных по объектам электрической сети, формулирование запросов к базе данных с целью поиска необходимой информации, настройку отображения графической информации в соответствии с решаемыми задачами, поиск интересных объектов в базе данных и на карте, внесение и дополнение эксплуатационной информации для дальнейшего планирования работ, а также решение многих других задач.

### Просмотр краткой и полной информации по объектам

По любому элементу схемы или другому объекту на карте, относящемуся к электрическим сетям, можно получить краткую информацию. Для этого включите режим  **Краткая информация** на панели инструментов **Power Режимы** и укажите мышью фигуру на карте.



Появится окно с краткой информацией по указанному объекту.



Получение краткой информации по объекту

Для получения полной информации по объектам включите режим  **Ввод данных** на панели инструментов **Power Режимы** и укажите мышью фигуру. Появится окно, где представлены все параметры объекта, доступные для редактирования (← см. гл. 5 «Ввод атрибутивных данных», раздел «Технология ввода атрибутивных данных», с. 115).

### Замечание

Если окно краткой или полной информации не появляется, значит, указанная фигура не связана ни с одним объектом в базе данных (← см. гл. 5 «Ввод атрибутивных данных», подраздел «Связывание объектов с фигурами на карте», с. 125).

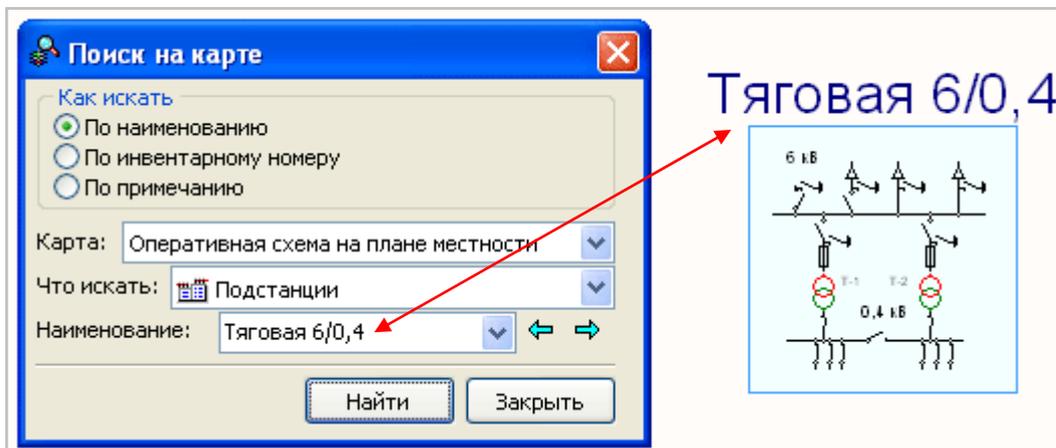
## Поиск объектов на карте

По описанию объекта в базе данных можно найти соответствующую ему фигуру на карте. Откройте окно поиска, нажав кнопку  **Поиск объекта на карте...** на панели инструментов **IndorInfo/Power** или выполнив команду меню **IndorInfo/Power |  Поиск...**



- Выберите способ поиска объекта: по наименованию, инвентарному номеру или примечанию, установив переключатель в разделе **Как искать** в соответствующее положение.
- Выберите карту, на которой необходимо найти объект, и тип искомого объекта (подстанция, линия электропередачи и т.д.).

- В зависимости от указанного способа поиска выберите в последнем выпадающем списке конкретное наименование, инвентарный номер или примечание, после чего нажмите кнопку **Найти**.



Поиск объекта на карте

### Совет

Для выбора значений из выпадающих списков удобно использовать поиск. Введите одну или несколько первых букв, и будет выбран первый элемент списка, название которого начинается с указанного вхождения. Кнопки  $\leftarrow$   $\rightarrow$  выбирают следующий или предыдущий элемент списка.

Если соответствующая объекту фигура будет найдена на выбранной карте, то карта позиционируется на эту фигуру и фигура подсветится. Окно поиска объекта после этого не закрывается, чтобы можно было продолжить поиск.

### Замечание

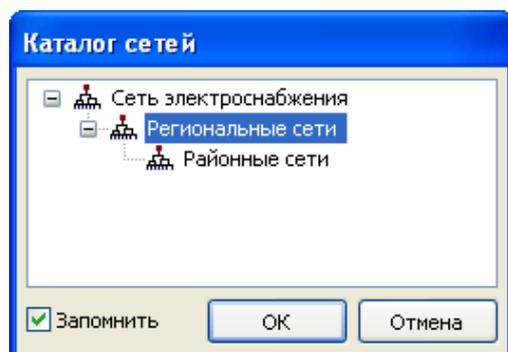
Если фигура не находится, значит, указанный объект не связан ни с одной фигурой на выбранной карте.

## Просмотр каталога сетей

Структура сетевого предприятия и его подразделений, описанная в базе данных, отображается в окне, которое открывается кнопкой  **Каталог сетей...** на панели инструментов **IndorInfo/Power** или командой меню **IndorInfo/Power |  Каталог сетей...**



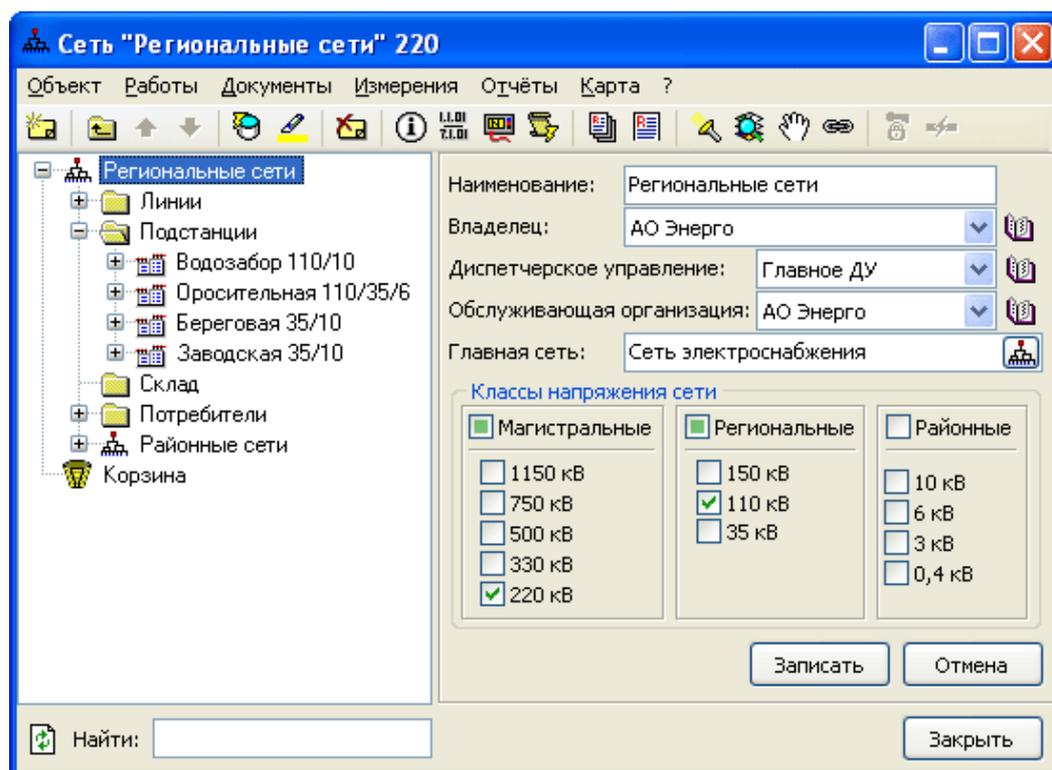
Выберите в этом окне какую-либо сеть и нажмите кнопку **ОК**. Откроется окно ввода данных для выбранной сети.



Каталог сетей

### Совет

Это окно удобно использовать для поиска описания нужного объекта (подстанции, линии электропередачи, потребителя и т.д.). В каталоге выбирается сеть, в состав которой входит объект, а затем в окне ввода данных выбирается нужный объект в этой сети.

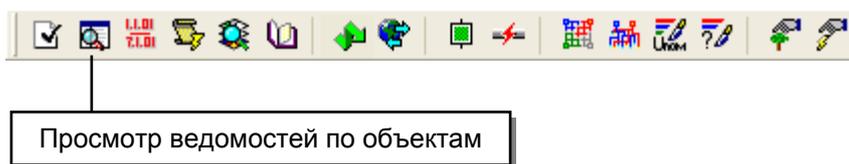


Окно ввода данных для выбранной сети

## Просмотр ведомостей по объектам

По объектам, хранящимся в базе данных, можно производить выборку, задавая различные критерии. Например, можно сформировать ведомость по

оборудованию определённого типа, принадлежащему некоторой подстанции, или по всем линиям электропередачи из заданной сети электроснабжения. Окно для формирования ведомостей по объектам открывается при нажатии кнопки  **Ведомости...** на панели инструментов **IndorInfo/Power** или при выполнении команды меню **IndorInfo/Power |  Ведомости...**



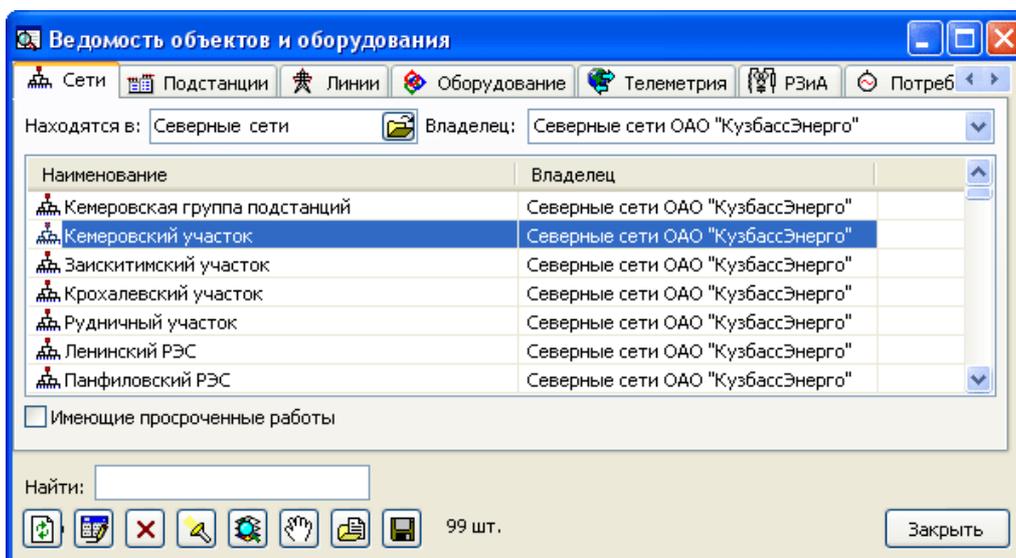
Формировать ведомости можно по сетям, подстанциям, линиям электропередачи, оборудованию подстанции, объектам телеметрии, устройствам РЗА, потребителям и измерительным приборам. Каждому из этих объектов соответствует отдельная закладка в окне формирования ведомостей.

На закладках располагаются поля, где можно задать критерии выполнения выборки. Если в поле выбран вариант **<не задано>**, то по этому параметру объекты не фильтруются. Чтобы сформировать ведомость, нажмите кнопку  в нижней части окна, после чего все объекты, удовлетворяющие заданным критериям, будут выведены в список.

Рассмотрим критерии выборки, которые можно задавать для объектов:

- **Сети:**

- Принадлежность другим сетям (параметр **Находятся в**). В выборку попадают все сети, которые входят в состав сети, указанной в этом поле.
- Организация-владелец (параметр **Владелец**). В выборку попадают все сети, для которых владельцем является указанная организация.



Ведомость сетей электроснабжения

- **Подстанции:**

- Принадлежность сети электроснабжения (параметр **Находятся в**). В выборку попадают все подстанции, входящие в состав указанной сети.
- Организация-владелец (параметр **Владелец**). В выборку попадают все подстанции, для которых владельцем является указанная организация.
- Тип подстанции (параметр **Тип**). В выборку попадают подстанции указанного типа.

Наименование	Тип	Владелец	Инве
Северный Маганак	ТП (трансформаторная)	Центральные сети ОАО "КузбассЭнерго"	
Урская	ТП (трансформаторная)	Центральные сети ОАО "КузбассЭнерго"	
Уропская	ТП (трансформаторная)	Центральные сети ОАО "КузбассЭнерго"	
Хахалинская	ТП (трансформаторная)	Центральные сети ОАО "КузбассЭнерго"	
Цинкзаводская	ТП (трансформаторная)	Центральные сети ОАО "КузбассЭнерго"	

Ведомость подстанций

- **Линии электропередачи:**

- Принадлежность сети электроснабжения (параметр **Находятся в**). В выборку попадают все линии электропередачи, входящие в состав указанной сети.
- Класс напряжения (параметр **U<sub>ном</sub>**). В выборку попадают линии электропередачи указанного класса напряжения.
- Организация-владелец (параметр **Владелец**). В выборку попадают все линии электропередачи, для которых владельцем является указанная организация.
- **Только ЛЭП**. Если этот флаг установлен, то в выборку попадают только линии электропередачи, иначе – попадают также отпайки и участки линий электропередачи.

Наименование	U <sub>ном</sub>	Владелец
ВЛ-110-Очистная-КемТЭЦ	110 кВ	Северные сети ОАО "КузбассЭнерго"
ВЛ-110-КемТЭЦ-Шахтер	110 кВ	Северные сети ОАО "КузбассЭнерго"
ВЛ-110-Краснополянская-Мусохрановская-2	110 кВ	Северные сети ОАО "КузбассЭнерго"
ВЛ-110-Краснополянская-Н/Ленинская-1	110 кВ	Северные сети ОАО "КузбассЭнерго"
ВЛ-110-Краснополянская-Н/Ленинская-2	110 кВ	Северные сети ОАО "КузбассЭнерго"

Ведомость линий электропередачи

- **Оборудование подстанций:**

- Принадлежность подстанции (параметр **Подстанция**). В выборку попадает оборудование только из указанной подстанции.
- Вид оборудования (параметр **Вид оборудования**). В выборку попадает только оборудование указанного типа. Чтобы вывести в ведомость всё оборудование подстанции, выберите в списке пункт **Все виды**.

Наименование	Вид оборудования	Марка
ВДТ-2 АТ-2-240	Линейный регулятор	ВРТДНУ-80000/35/15
ВДТ-1 АТ-1-240	Линейный регулятор	ВРТДНУ-80000/35/15
АТ-1-240	Автотрансформатор	АТДЦГ-240000 (230;121;123)
АТ-2-240	Автотрансформатор	АТДЦГ-240000 (230;121;123)

Ведомость оборудования подстанции

- **Объекты телеметрии:**

- Принадлежность подстанции (параметр **Подстанция**). В выборку попадают объекты телеметрии только из указанной подстанции.
- **Вид телеметрии**. В выборку попадают только указанные в поле объекты телеметрии (измерительные приборы или выключатели) или все объекты, если выбран пункт **Все виды**.

Наименование	Код SCADA	Код FDST	Размещение
ZVE_DB110U:P16 - Звездная ...	ZVE_DB110U:16	1897	Ввод-110-Большая
ZVE_DPU61C:P16 - Звездная ...	ZVE_DPU61C:16	1918	ВВ-6 Т-1-6.3
ZVE_DPU63C:P17 - Звездная ...	ZVE_DPU63C:17	1925	ВВ-6 Т-3-10
ZVE_DPU63C:P18 - Звездная ...	ZVE_DPU63C:18	1926	ВВ-6 Т-3-10
ZVE_DUF61C:P27 - Звездная ...	ZVE_DUF61C:27	1927	ВВ-6 Т-1-6.3

Ведомость объектов телеметрии

- **Устройства релейной защиты и автоматики:**

- Принадлежность подстанции (параметр **Подстанция**). В выборку попадают устройства РЗА только из указанной подстанции.
- **Тип защищаемого объекта**. В выборку попадают защиты, установленные для выбранного типа объекта. Или все защиты, если выбран пункт **Все виды защит**.

Наименование	Защищаемый объект	Тип устройства	Размещение
Газовая тр-ра	Т-1-6,3	Газовая	Звёздная 110/6
Газовая РПН	Т-1-6,3	Газовая	Звёздная 110/6
МТЗ ст. 110 кВ	Т-1-6,3	МТЗ	Звёздная 110/6
Перегрузка	Т-1-6,3	Перегруз	Звёздная 110/6

Ведомость устройств РЗА

- **Потребители:**

- Принадлежность потребителя (параметр **Находятся в**). В выборку попадают все потребители, входящие в состав указанного объекта (сети, подстанции, ячейки и пр.).
- Организация-владелец (параметр **Владелец**). В выборку попадают все потребители, для которых владельцем является указанная организация.

Наименование	Адрес	Владелец	Фидер
Потребитель А		АО Энерго	Тяговая 1 Секция1
Завод ТЭМЗ		АО Энерго	
ЗапСиб ЖД Тяговая 1.1		АО Энерго	
ЗапСиб ЖД Тяговая 1.2		АО Энерго	
Нефтехим		АО Энерго	

Ведомость потребителей

- **Измерительные приборы:**

- Принадлежность подстанции (параметр **Подстанция**). В выборку попадают все измерительные приборы из выбранной подстанции.
- Класс напряжения (параметр  **$U_{nom}$** ). В выборку попадают измерительные приборы указанного класса напряжения.

Наименование	Марка	Изм. хар-ка
Измерительный прибор 1	Измеритель активной мощности MicroScada	Мощность акти
Измерительный прибор 2	Измеритель активной мощности MicroScada	Мощность акти
Измерительный прибор 3	Измеритель активной мощности MicroScada	Мощность акти
Измерительный прибор 4	Измеритель активной мощности MicroScada	Мощность акти

Ведомость измерительных приборов

Объекты в ведомости можно дополнительно отфильтровать по признаку: имеются ли у них просроченные работы. Для этого установите флаг **Имеющие просроченные работы**, расположенный под списком объектов.

Для быстрого поиска нужного объекта в ведомости введите в поле **Найти** текст и нажмите клавишу Enter. Фокус переключится на первый элемент списка, в котором есть указанное вхождение. Причём поиск осуществляется во всех ячейках, а не только в ячейке **Наименование**.

В нижней части окна расположены кнопки для работы с объектами ведомости:

 Открывает окно ввода данных для выделенного в списке объекта.

 Удаляет выделенный в списке объект в корзину.

-  Подсвечивает на карте фигуру, с которой связан выделенный объект.
-  Открывает окно поиска объектов на карте.
-  Включает режим перемещения карты. Окно при этом временно скрывается.
-  Загружает описание объекта из XML-файла.
-  Сохраняет описание объекта в XML-файл.

## Формирование отчётов

Система IndorInfo/Power позволяет формировать сводные отчёты по электрическим сетям, линиям электропередачи, подстанциям и оборудованию; инвентарные отчёты, включающие информацию о технических параметрах оборудования, отчёты по эксплуатации и другие виды отчётов. Чтобы сформировать произвольный отчёт по объектам электрических сетей и включить в него только нужную информацию, можно воспользоваться мастером отчётов.

### Замечание

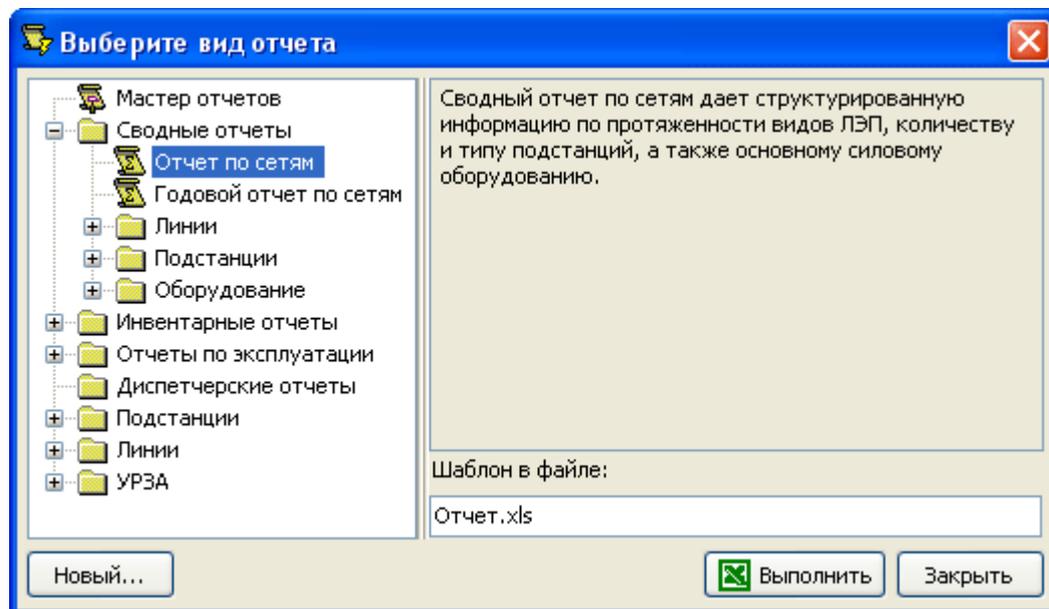
Для формирования некоторых видов отчётов (например, по эксплуатации) необходимо наличие файлов шаблонов. При установке системы шаблоны копируются в папку **Program Files/ IndorSoft/ IndorPower/ Templates**. Путь к этой папке следует указать в окне настройки информационной системы (команда меню **IndorInfo/Power|  Настройка IndorInfo/Power...**) на закладке **Прочее** в поле **Расположение шаблонов отчётов**.

Откройте окно выбора вида отчёта, нажав кнопку  **Отчёты...** на панели инструментов **IndorInfo/Power** или выполнив команду меню **IndorInfo/Power|  Отчёты...**



В левой части окна в виде списка отображаются все виды отчётов, которые могут быть сформированы в информационной системе, а справа – описание выделенного отчёта. Если для выполнения выделенного отчёта необходим файл шаблона, то в нижней части окна отображается название этого файла.

Чтобы сформировать отчёт, выберите его в списке и нажмите кнопку  **Выполнить**. После этого запускается программа Microsoft Excel, где формируется отчёт, который затем можно будет сохранить или распечатать.



Окно выбора вида отчёта

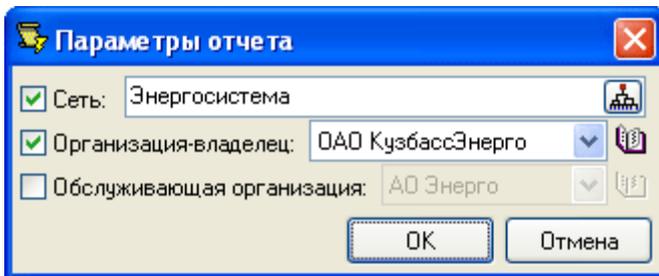
## Сводные отчёты

### Отчёт по сетям

Сводный отчёт по сетям даёт структурированную информацию по протяжённости видов линий электропередачи, количеству и типу подстанций, а также основному силовому оборудованию. В диалоговом окне, которое открывается при выполнении отчёта, можно указать, какие объекты включить в отчёт. Возможны следующие условия на объекты:

- **Сеть.** В отчёт включаются все объекты из выбранной сети электропитания, т.е. те, для которых эта сеть является главным объектом в иерархии объектов в базе данных.
- **Организация-владелец.** В отчёт включаются объекты, для которых выбранная организация является владельцем (организация-владелец задаётся для объектов в окне ввода данных в поле **Владелец**).
- **Обслуживающая организация.** В отчёт включаются объекты, которые обслуживаются выбранной организацией (обслуживающая организация задаётся для объектов в окне ввода данных в поле **Обслуживающая организация**).

В отчёт включаются объекты, удовлетворяющие всем заданным условиям. Если ни одно условие на объекты не задано, то отчёт формируется по всем объектам базы данных.



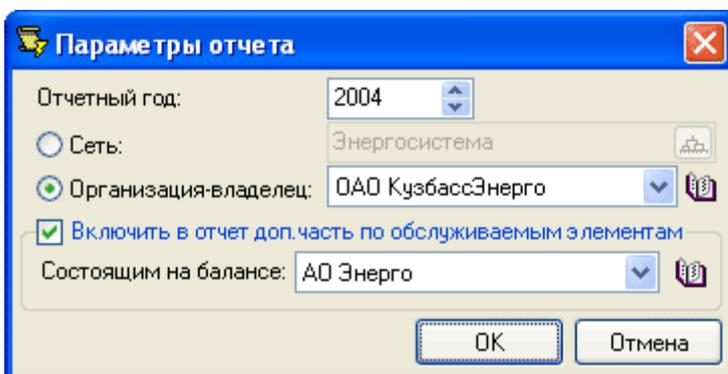
Параметры сводного отчёта по сетям

### Годовой отчёт по сетям

Этот отчёт содержит информацию о значениях различных показателей для электрических сетей, находящихся на балансе энергосистемы или обслуживаемых ею. В диалоговом окне, которое открывается при выполнении отчёта, необходимо ввести отчётный год и указать, по каким объектам следует сформировать отчёт. Возможны следующие варианты:

- **Сеть.** В отчёт включаются все объекты из выбранной сети электропитания, т.е. те, для которых эта сеть является главным объектом в иерархии объектов в базе данных.
- **Организация-владелец.** В отчёт включаются те объекты, для которых выбранная организация является владельцем (организация-владелец задаётся для объектов в окне ввода данных в поле **Владелец**).

При выборе этого переключателя становится доступным флаг **Включить в отчёт доп. часть по обслуживаемым элементам**. И если его установить, то в отчёт также будут включены объекты, которые состоят на балансе организации, выбранной в поле **Состоящим на балансе**, и обслуживаются организацией, которая указана в поле **Организация-владелец**.



Параметры годового отчёта по сетям

### Все линии

Сводный отчёт по всем линиям даёт информацию по их наименованиям, протяжённости, количеству опор и электрическим параметрам, а также суммарную протяжённость по классам напряжений и общую суммарную протяжённость. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно настройки параметров (◀ см. подраздел «Отчёт по сетям», с. 195).

### Марки провода ВЛЭП

Сводный отчёт по воздушным линиям (по маркам проводов) даёт информацию по суммарной протяжённости отдельных марок проводов и общей суммарной протяжённости. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно настройки параметров (◀ см. подраздел «Отчёт по сетям», с. 195).

### Опоры

Сводный отчёт по опорам воздушных линий даёт информацию по количеству опор, их типам и суммарному количеству опор. Учитывается прохождение нескольких линий по одной опоре. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно настройки параметров (◀ см. подраздел «Отчёт по сетям», с. 195).

### Марки кабеля ЛЭП

Сводный отчёт по кабельным линиям (маркам кабелей) даёт информацию по суммарной протяжённости отдельных марок проводов и общей суммарной протяженности. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно настройки параметров (◀ см. подраздел «Отчёт по сетям», с. 195).

### Подстанции по типам

Сводный отчёт по подстанциям даёт информацию по их наименованиям и количеству, сгруппированную по типам подстанций. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно настройки параметров (◀ см. подраздел «Отчёт по сетям», с. 195).

### Подстанции и оборудование

Сводный отчёт по оборудованию подстанций даёт информацию по количеству и маркам основного оборудования. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно настройки параметров (◀ см. подраздел «Отчёт по сетям», с. 195).

### Силовые трансформаторы, Выключатели, Прочие коммутаторы, Трансформаторы тока и напряжения, Прочее оборудование

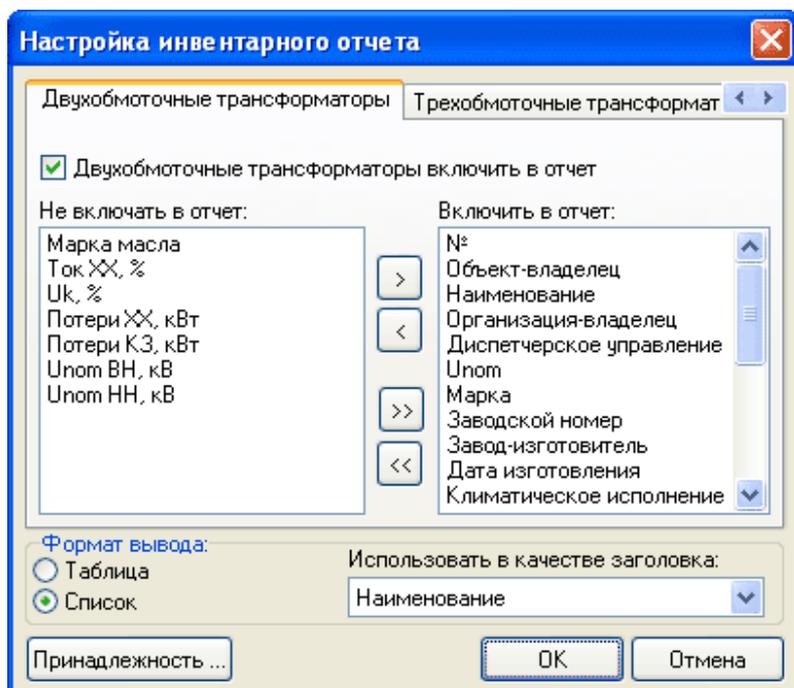
Сводные отчёты по оборудованию дают информацию по типам оборудования и их количеству. При выполнении отчётов открывается диалоговое окно настройки параметров (◀ см. подраздел «Отчёт по сетям», с. 195).

## Инвентарные отчёты

Инвентарные отчёты дают подробную информацию по паспортным данным и составу тех или иных объектов и оборудования. В системе реализованы следующие инвентарные отчёты: **Силовые трансформаторы**, **Выключатели**, **Прочие коммутаторы**, **Трансформаторы тока и напряжения**, **Прочее оборудование**, **Линии**, **Измерительные приборы**.

При выборе в списке инвентарного отчёта в нижней части окна становится доступным флаг **Настройки**. Он показывает, будет ли выводиться окно настроек перед выполнением отчёта. Рассмотрим настройки инвентарного отчёта на примере отчёта по силовым трансформаторам.

Окно настроек содержит несколько закладок по разным видам трансформаторов. Для каждого вида трансформатора можно указать, будет ли он включаться в отчёт, установив соответствующий флаг.



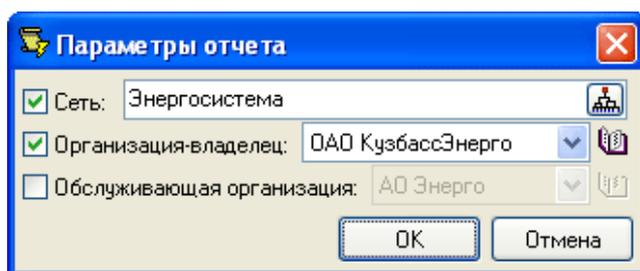
Настройка инвентарного отчёта

Те параметры трансформатора, которые будут включены в отчёт, отображаются в списке **Включить в отчёт**, остальные параметры – в списке **Не включать в отчёт**. Для перемещения параметров между списками предназначены специальные кнопки **>**, **<**, **>>**, **<<**. Чтобы переместить элемент из левого списка в правый, выделите его и нажмите кнопку **>**. Чтобы переместить элемент из правого списка в левый, выделите его и нажмите кнопку **<**. Кнопки **>>** и **<<** предназначены для перемещения всех элементов из одного списка в другой.

Кроме того, для каждого вида трансформатора можно задать формат вывода: в виде таблицы или в виде списка. Если выбран вариант **Список**, то следует указать, какое поле использовать в качестве заголовка.

При нажатии кнопки **Принадлежность...** открывается окно, где можно указать, какие объекты включить в отчёт. Возможны следующие варианты:

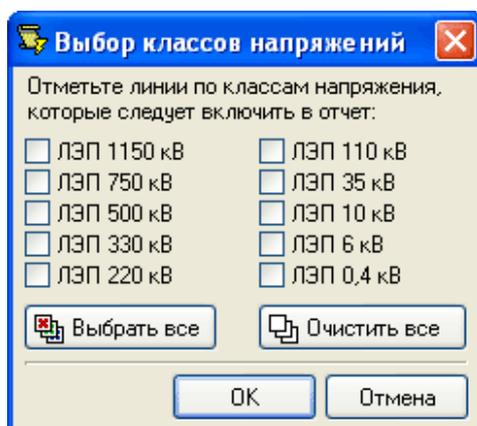
- **Сеть.** В отчёт включаются все объекты из выбранной сети электропитания, т.е. те, для которых эта сеть является главным объектом в иерархии объектов в базе данных.
- **Организация-владелец.** В отчёт включаются те объекты, для которых выбранная организация является владельцем (организация-владелец задаётся для объектов в окне ввода данных в поле **Владелец**).
- **Обслуживающая организация.** В отчёт включаются объекты, которые обслуживаются выбранной организацией (обслуживающая организация задаётся для объектов в окне ввода данных в поле **Обслуживающая организация**).



Параметры сводного отчёта по сетям

В отчёт включаются объекты, удовлетворяющие всем заданным условиям. Если ни одно условие на объекты не задано, то отчёт формируется по всем объектам базы данных.

При настройке инвентарного отчёта для линий электропередачи в нижней части окна имеется кнопка **Выбор классов напряжений**. Она открывает окно, где можно указать классы напряжений линий, которые следует включить в отчёт.



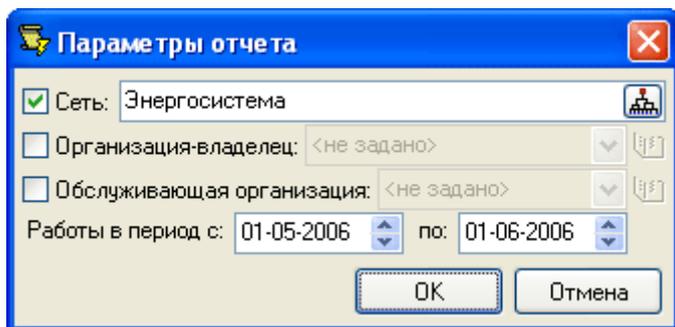
Выбор классов напряжений

## Отчёты по эксплуатации

### Ведомость работ на ВЛЭП

Отчёт содержит сведения о проведённых работах на воздушных линиях электропередачи за определённый период времени. В диалоговом окне, которое появляется при выполнении отчёта, можно указать период проведения работ, а также по каким линиям следует сформировать отчёт. Возможны следующие условия:

- **Сеть.** В отчёт включаются все объекты из выбранной сети электропитания, т.е. те, для которых эта сеть является главным объектом в иерархии объектов в базе данных.
- **Организация-владелец.** В отчёт включаются те объекты, для которых выбранная организация является владельцем (организация-владелец задаётся для объектов в окне ввода данных в поле **Владелец**).
- **Обслуживающая организация.** В отчёт включаются объекты, которые обслуживаются выбранной организацией (обслуживающая организация задаётся для объектов в окне ввода данных в поле **Обслуживающая организация**).



Параметры отчёта

В отчёт включаются объекты, удовлетворяющие всем заданным условиям. Если ни одно условие на объекты не задано, то отчёт формируется по всем объектам базы данных.

## Отчёты по подстанциям

Эта группа отчётов включает в себя различные виды отчётов как непосредственно по имеющимся в системе подстанциям, так и по входящему в их состав оборудованию.

### Трансформаторы

Отчёт содержит суммарные показатели по количеству, высшему напряжению и мощности трансформаторов. Данные сгруппированы по диапазонам мощностей трансформаторов. Какие из трансформаторов, имеющихся в

системе, следует включить в отчёт, указывается в окне настройки параметров (◀ см. подраздел «Отчёт по сетям», с. 195).

### **Выключатели**

Отчёт содержит информацию о количестве и марках выключателей. В отчёте выключатели объединяются в группы в соответствии с типом и значением номинального напряжения. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно настройки принадлежности объектов (◀ см. подраздел «Отчёт по сетям», с. 195).

### **Объём подстанций 35-220 кВ в у.е.**

Отчёт содержит информацию о количестве оборудования и количестве условных единиц, в которое оценивается оборудование. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно настройки принадлежности объектов (◀ см. подраздел «Отчёт по сетям», с. 195).

### **Характеристика подстанций**

Отчёт содержит такие характеристики подстанции, как наименование, описание и количество условных единиц. Также в отчёт включается информация о различных видах трансформаторов в составе подстанции и их суммарная мощность. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно настройки принадлежности объектов (◀ см. подраздел «Отчёт по сетям», с. 195).

### **Техническое состояние оборудования подстанций**

Этот отчёт содержит информацию о техническом состоянии оборудования подстанций. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно настройки принадлежности объектов (◀ см. подраздел «Отчёт по сетям», с. 195). Для данного отчёта в этом окне есть дополнительное поле **Минимальный срок службы**. В отдельное поле в отчёте выводится количество каждого оборудования, у которого срок службы превышает заданное в этом поле значение.

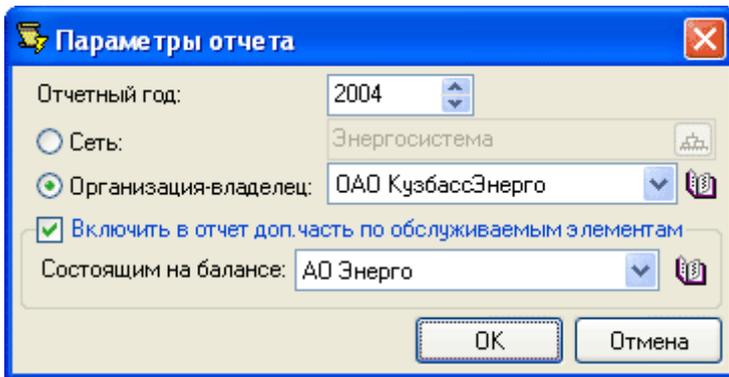
### **Годовой отчёт по силовым трансформаторам**

Отчёт содержит информацию об установленных трансформаторах, находящихся на балансе энергосистемы либо обслуживаемых энергосистемой. В диалоговом окне, которое открывается при выполнении отчёта, необходимо ввести отчётный год и указать, по каким объектам следует сформировать отчёт.

Возможны следующие варианты:

- **Сеть.** В отчёт включаются все объекты из выбранной сети электро-снабжения, т.е. те, для которых эта сеть является главным объектом в иерархии объектов в базе данных.
- **Организация-владелец.** В отчёт включаются те объекты, для которых выбранная организация является владельцем (организация-владелец задаётся для объектов в окне ввода атрибутивных данных в поле **Владелец**).

При выборе этого переключателя становится доступным флаг **Включить в отчёт доп. часть по обслуживаемым элементам**. И если его установить, то в отчёт также будут включены объекты, которые состоят на балансе организации, выбранной в поле **Состоящим на балансе**, и обслуживаются организацией, которая указана в поле **Организация-владелец**.



Параметры годового отчёта по силовым трансформаторам

### **Годовой отчёт по коммутационным аппаратам**

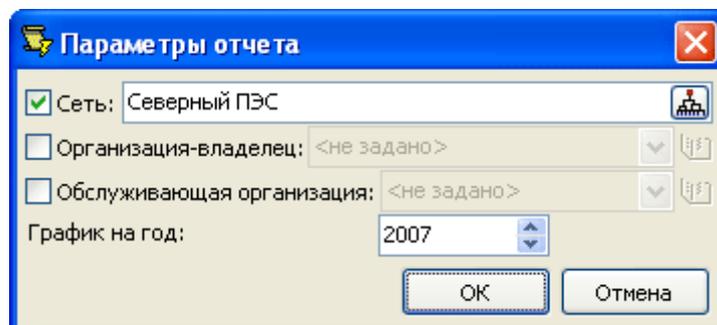
Отчёт содержит информацию о коммутационных аппаратах, находящихся на балансе энергосистемы либо обслуживаемых энергосистемой. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно настройки параметров (◀ см. подраздел «Годовой отчёт по силовым трансформаторам»).

### **Годовой отчёт по измерительным трансформаторам**

Отчёт содержит информацию об измерительных трансформаторах, находящихся на балансе энергосистемы либо обслуживаемых энергосистемой. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно настройки параметров (◀ см. раздел «Годовой отчёт по силовым трансформаторам»).

### **Годовой график ремонта оборудования**

При выполнении этого отчёта в Microsoft Excel формируется шаблон, в который выводится всё оборудование, удовлетворяющее условиям, указанным в настройках отчёта.



Параметры годового графика ремонта оборудования

### **Степень износа выключателей**

Отчёт содержит информацию о степени износа выключателей. При выполнении отчёта появляется диалоговое окно, в котором можно указать, по каким выключателям следует сформировать отчёт (← см. раздел «Годовой отчёт по силовым трансформаторам»), а также минимальный процент износа. Тогда в отчёт попадут выключатели со степенью износа, более или равной указанной величине.

Рассмотрим, каким образом вычисляется процент износа выключателя. Напомним, что у выключателей есть параметр **Максимально допустимое количество КЗ**. Из архива коммутаций выключателя можно выяснить, сколько раз производилось его отключение по причине короткого замыкания. Если для выключателя задана одна или несколько работ **Капитальный ремонт**, то количество отключений считается от последнего капитального ремонта выключателя. Далее вычисляется, какой процент составляет количество отключений по причине КЗ от максимально допустимого количества КЗ. Это и есть процент износа выключателя.

### **Опорно-стержневая и подставная изоляция**

В данный отчёт выводится информация по опорно-стержневой и подставной изоляции, включая дату её установки или замены.

### **Паспорт подстанции**

Отчёт содержит информацию по выбранной подстанции: общие характеристики подстанции, характеристики строительной части, информацию по ячейкам, сгруппированную по классам напряжения, данные по силовым трансформаторам. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно, в котором следует выбрать подстанцию для формирования отчёта.

## Паспорт трансформатора

В паспорт трансформатора выводятся значения всех заданных для него характеристик. При выполнении отчёта открывается диалоговое окно, в котором следует выбрать трансформатор для формирования отчёта.

## Паспортная карта подстанции

При выполнении этого отчёта для каждой подстанции, попавшей в выборку, создаётся отдельный документ Microsoft Excel, где на нескольких листах размещается информация по подстанции – титульный лист, общая информация по подстанции, спецификация оборудования, потребители, запитанные от подстанции, и эксплуатационные характеристики.

## Отчёты по линиям

Эта группа отчётов включает в себя различные виды отчётов по имеющимся в системе линиям электропередачи.

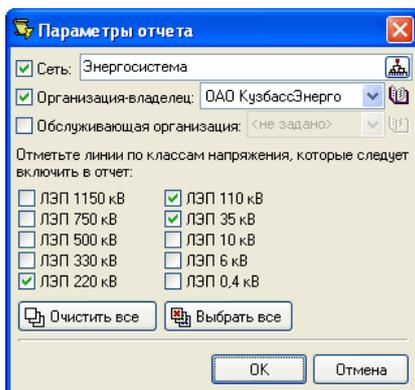
### Технические характеристики линии

Этот отчёт представляет собой сводную таблицу технических характеристик линий электропередачи выбранных классов напряжения и их элементов.

### ВЛ со сроком службы 25 лет и более

Отчёт содержит характеристики воздушных линий электропередачи выбранных классов напряжения со сроком службы 25 лет и более.

При выполнении двух последних отчётов открывается диалоговое окно, где указывается принадлежность линий электропередачи, а также классы напряжения линий, которые необходимо включить в отчёт.



Параметры отчёта по техническим характеристикам ВЛ

## Паспорт воздушной линии

В отчёт включается паспортная информация для воздушной линии электропередачи. Отчёт содержит базовые характеристики линии и её элементов, а также эксплуатационную информацию.

### Паспорт кабельной линии

В отчёт включается паспортная информация для кабельной линии 0,4/6/10 кВ. Отчёт содержит базовые характеристики линии и её элементов, а также эксплуатационную информацию.

### Отчёты по устройствам релейной защиты и автоматики

#### Карты уставок

В этот отчёт выводится следующая информация по устройствам РЗА: уставки, значения параметров, примечание, типы и количество реле, используемые трансформаторы тока и напряжения. Защиты группируются по принадлежности ячейке, секции и т.д.

Т-1-6,3							
Диф. защита	ДЗТ	I, А	67/1,45	W <sub>ур2</sub> , витков - 34	т.т.МСВ-110 заж. 8; т.т. 6 заж. 9; перемычки: 1-3, 6-4, W <sub>т</sub> 7в-8, W <sub>т</sub> 17в-12 - стоят; перемычка 11-12 - снята	ДЗТ-11 - 2 шт. ДЗТ-13	ТТ Ввод-110- Кемеровская НКФ-110 (110000;100;100); 110000/100
				W <sub>р</sub> , витков - 35			
				W <sub>т_вн</sub> , витков - 7			
				W <sub>т_ин</sub> , витков - 17			
Газовая тр-ра	Газовая					РГЧ3-66	
Газовая РПН	Газовая для РПН					RS-1000	
МТЗ ст.110 кВ	МТЗ	I, А	123/5,3	Ускорение t(c) - 0,5	t1 - отключение трансформатора, t2 - откл. МВ-6, t3 - ускорение.	РТ-40/6 - 2 шт.	
		t <sub>1</sub> (с)	3				
		t <sub>2</sub> (с)	2,5				
		t <sub>3</sub> (с)	0,5				
Перегрузка		I, А	выведено				
Перегруз		I, А	39,4/1,7			РТ-40/6	
		t <sub>1</sub> (с)	9				

Фрагмент отчёта **Карта уставок**

#### Технический паспорт УРЗА

Технический паспорт УРЗА содержит информацию о типах и количестве сложных и простых устройств РЗА. Устройства РЗА группируются по принадлежности подстанции, в составе подстанции – по принадлежности ячейке, секции и т.д.

Технический паспорт УРЗА подстанций в сети "Кемеровский участок"							
Присоединение	Класс напряжения	Признак устройства	Сложное		Устройство		Тип реле
			Тип	Кол-во	Наименование	Кол-во	
<b>Звёздная 110/6</b>							
Ввод-110-Кемеровская	110	Защиты	ШДЗ-2802	1	МТО	1	
					ТНЗНПо	1	
					ТНЗНПр	1	
					ДЗО	1	
					ДЗр	1	
Т-1-6,3	110	Защиты	МТЗ	1	МТЗ	1	
			Перегруз	1	Перегруз	1	
			ДЗТ	1	ДЗТ	1	
			Газовая	2	Газовая	1	
					Газовая для РПН	1	
2 Секция-110	110	Защиты	ДЗШ	1	ДЗО	1	

Фрагмент отчёта **Технический паспорт УРЗА**

## Годовой отчёт по УРЗА

Годовой отчёт по УРЗА содержит информацию о количестве устройств РЗА разных типов в подстанциях. Отчёт располагается на четырёх листах: **Сложные устройства, Защиты, Автоматика, Прочие устройства.**

Для сложных и прочих устройств выводится количество УРЗА всех типов, определённых в справочнике. Для устройств с признаком **Защита** или **Автоматика** устройства определённым образом группируются, например сначала по классу напряжения, затем по количеству реле и т.д.

Годовой отчет по УРЗА подстанций в сети "Кемеровский участок"											
Сложные устройства											
Подстанция	Наименование устройства										
	ДЗТ	РТН	МТЗ направ.	МТП нап рав.	ДЗШ	УРО В	ПЗ-5	ЭПЗ-1636/2	ЭПЗ- 1636 М	ПЗ-2	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Кемеровский участок</b>											
	Толевая 110/Б			3				2			
	Мозжухинская 110/Б	3			2				1		
	Звёздная 110/Б	3				1			2		
	Весенняя 110/35/10			3			2				
	Транзитная 35/10	4			2				2		
	Мазуровская 35/10	3				1			2		
	<b>Итого в сети "Кемеровский участок":</b>	<b>13</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>7</b>		

Фрагмент **Годового отчёта по УРЗА** (закладка **Сложные устройства**)

## Периодичность ТО

В этот отчёт выводится содержимое справочника **Группы периодичности ТО.**

Периодичность технического обслуживания устройств РЗА																			
№№ п.п.	Устройства РЗА	Цикл ТО (лет)	Виды и периодичность ТО																
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Привода ОД и КЗ	2	Н	К1	В	О	В												
2	Устройства РЗ на микроселекционной элементной базе (ШДЭ, ПДЭ), терминалы защит типа СПАК	6	Н	К1	Т	К	Т	Т	В	Т	Т	К	Т	Т	В				
3	Устройства автотрансформаторов и трансформаторов	8	Н	К1	-	-	К	-	Т	-	В	-	О	-	К	-	О	-	В

Фрагмент отчёта **Периодичность ТО УРЗА**

## Годовой график ТО УРЗА

В годовом графике технического обслуживания для каждого устройства РЗА выводится запланированная на указанный год работа. Если работа была запланирована на этот год и она уже выполнена, то выводится отметка о выполнении. Также в отчёте отображается год последнего восстанов-

ления устройства, год наладки, цикл технического обслуживания и некоторые другие характеристики.

Годовой график ТО УРЗА подстанций в сети "Кемеровский участок" на 2007 г.																					
№ п/п	Присоединение	Устройство	Тип, исполнение	Год наладки	Год последнего восстан.	Вид последней проверки	Год последней проверки	Цикл ТО, лет	План												
									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
<b>Звёздная 110/6</b>																					
1	2 Секция-110	Диф. отсечка																			
2	Ввод-110-Большая	панель ШДЗ-2802																			
3	Ввод-110-Кемеровская	панель ШДЗ-2802		1998	2003			4													
4	МСВ-6	МТЗ																			
5		Диф. защита		1997	2005			8													
6		Газовая тр-ра																			
7		Газовая РПН																			
8	Т-1-6,3	МТЗ ст.110 кВ																			
9		Перегрузка																			
10		Перегруз																			

Фрагмент отчёта **Годовой график ТО УРЗА**

### Месячный график ТО УРЗА

В отчёт выводятся те устройства РЗА, для которых на указанный месяц запланирована некоторая работа.

График ТО УРЗА подстанций в сети "Кемеровский участок" на февраль месяц 2007 г.				
Присоединение	Устройство	Тип, исполнение	Месяц	Примечание
			2	
1	2	3	4	5
<b>Звёздная 110/6</b>				
2 Секция-110	Диф. отсечка		Н	
Т-1-6,3	Диф. защита		К	
<b>Весенняя 110/35/10</b>				
<b>Транзитная 35/10</b>				
<b>Мазуровская 35/10</b>				

Фрагмент отчёта **Месячный график ТО УРЗА**

### Объёмы выполненных работ

В этот отчёт выводится информация о суммарном количестве всех видов работ, выполненных за указанный период на выбранных подстанциях.

Объёмы работ по УРЗА подстанций в сети "Кемеровский участок" [с 01.01.2006 по 01.01.2008]							
Подстанция	Вид ТО						
	Н	К1	К	В	Т	О	М
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Кемеровский участок</b>							
Кемеровская 220/110/10		1		3		2	
Южная 110/35/10	2		3			2	
Толевая 110/6			4		3		
Мозжухинская 110/6	3	2		2			1
Звёздная 110/6	2	1		3	2	1	
Весенняя 110/35/10	1		3		2		
Транзитная 35/10			2	4		2	
<b>Итого в сети "Кемеровский участок":</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>1</b>

Фрагмент отчёта **Объёмы выполненных работ**

## Редактирование шапки отчётов

Пользователи могут по своему усмотрению менять шаблоны, используемые при формировании отчётов. Для этого нужно открыть файл шаблона в программе Microsoft Excel, а затем добавить или удалить строки, изменить надписи и сохранить файл.

	А	В	С	Д	Е	F
1	<b>Ведомость работ на воздушных линиях</b>					
2	Дата:					
3	<b>Дата</b>	<b>Наименование</b>	<b>Вид работ</b>	<b>Исполнители</b>	<b>Подпись</b>	
4	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
5						

Пример шаблона для отчёта **Ведомость работ на ВЛ**

Те отчёты, для которых нет своего специального шаблона, используют в качестве шаблона файл **Отчёт.xls**. По умолчанию этот файл пустой, но в него можно добавить шапку, и тогда все отчёты, не имеющие специальных шаблонов, будут создаваться с этой шапкой.

	А	В	С	Д	Е
1	Первая строка отчета. Шапку помещать выше!				
2					
3					
4					

Файл шаблона **Отчет.xls**

Чтобы создать шапку в этом отчёте, добавьте строки выше первой строки отчёта и введите нужную информацию.

## Мастер отчётов

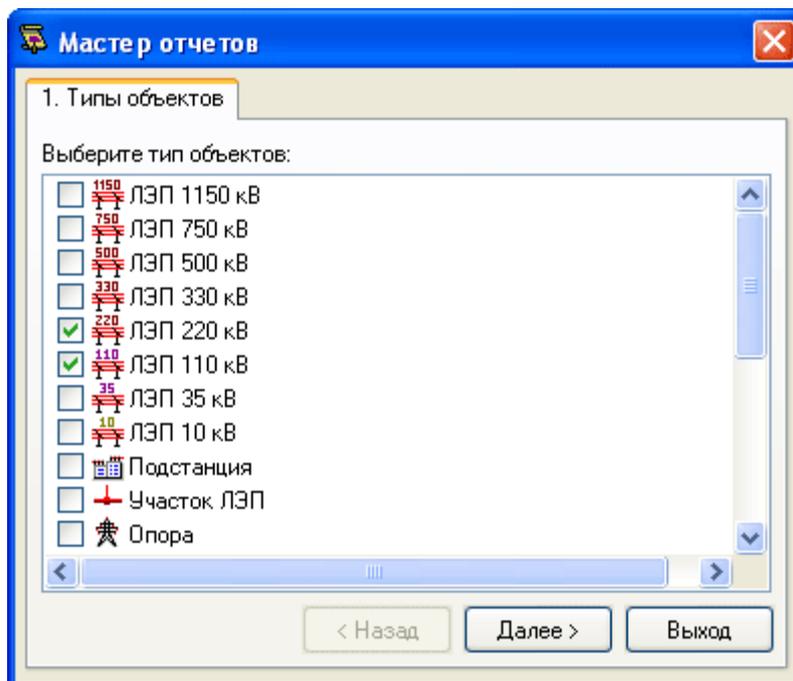
Для получения произвольных отчётов по объектам электрических сетей используется мастер отчётов. В процессе его работы нужно выполнять определённые действия на закладках окна мастера. Для навигации по закладкам используются кнопки **< Назад** – перейти к предыдущей закладке, и **Далее >** – перейти к следующей закладке. Кнопка **Выход** предназначена для закрытия окна и прекращения работы мастера.

Чтобы запустить мастер отчётов, выберите в списке отчётов (в окне выбора вида отчёта) пункт **Мастер отчётов** и нажмите кнопку  **Выполнить**.

## Замечание

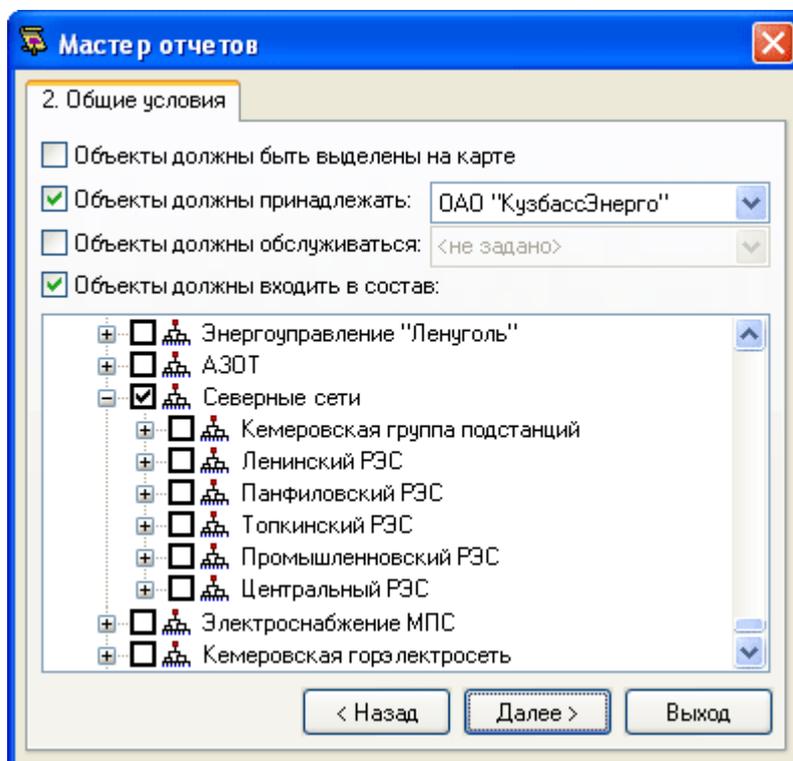
Если отчёт выполнялся ранее и его конфигурация была сохранена в файл, то можно загрузить настройки этого отчёта из файла. Для этого перед нажатием кнопки  **Выполнить** установите флаг **Из файла**, расположенный рядом с кнопкой.

На первой закладке мастера отчётов отметьте галочками те типы объектов, которые следует включить в отчёт, и нажмите кнопку **Далее >>**.



Выбор типа объектов

На второй закладке можно указать, какие объекты следует включить в отчёт.



Выбор объектов для включения в отчёт

Возможны следующие условия:

- Выделенные на карте объекты.
- Объекты, принадлежащие выбранной в списке организации.
- Объекты, обслуживаемые указанной организацией.
- Объекты, входящие в состав других объектов. Если задано это условие, то необходимо выбрать в списке те объекты, в состав которых они могут входить.

Отчёт формируется по объектам, удовлетворяющим всем указанным условиям. Если ни одно условие на объекты не задано, то отчёт формируется по всем объектам в системе.

На третьей закладке мастера задаются условия на значения параметров объектов. После установки флага **Учитывать условия на параметры** становятся доступными параметры объектов, для которых можно задать условия. Если отчёт формируется по нескольким типам объектов, то условия на параметры можно задать для каждого из них.

Мастер отчетов

3. Условия на параметры

Учитывать условия на параметры:

**ЛЭП 220 кВ:**

**Общая информация:**

Наименование    содержит    ВЛ-220

**Технические параметры:**

Проект.Р, Ом    0

Проект.Х, Ом    0

Проект.длина, км    >    5

Интегр.сопрот.Р, Ом    0

Интегр.сопрот.Х, Ом    0

Интегр.длина, км    0

Ток макс.доп., А    0

**ЛЭП 110 кВ:**

**Общая информация:**

Наименование    <не задано>

**Технические параметры:**

< Назад    Далее >    Выход

Задание условий на параметры

Рядом с каждым параметром имеются 2 поля. В первом поле выбирается тип условия: больше «>», меньше «<», равно «=», содержит и др. Во втором поле указывается значение параметра. Например, для параметров линий электропередачи могут быть заданы такие условия: название линии электропередачи должно содержать определённый текст, например «ВЛ-220», длина линии должна быть больше 5 км и т.п.

На четвертой закладке мастера задаются условия на события, которые происходили с объектами в определённые периоды времени. Для этого установите флаг **Учитывать условия на события**, после чего выберите в списке те события, которые должны были происходить с объектами, и для каждого события укажите временной интервал. Если отчёт формируется по нескольким типам объектов, то условия на события можно задать для каждого из них.

Мастер отчетов

4. Условия на события

Учитывать условия на события:

**ЛЭП 220 кВ:**

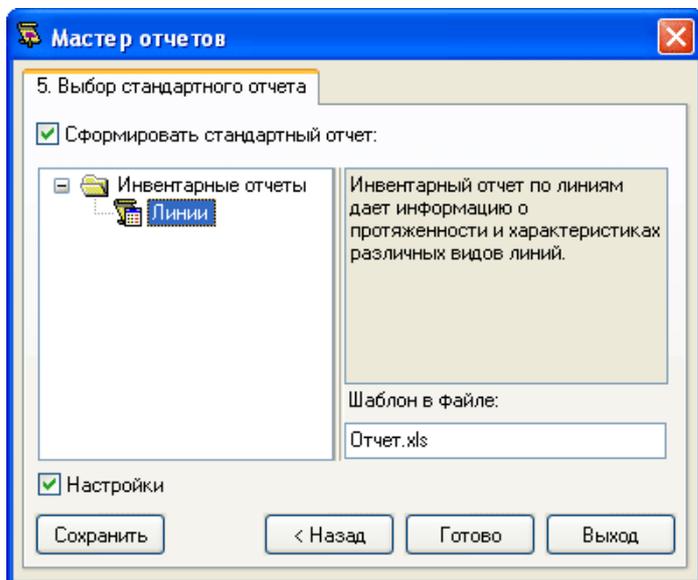
<input type="checkbox"/> Изыскания	01-01-2000	01-01-2000
<input type="checkbox"/> Проектирование	01-01-2000	01-01-2000
<input type="checkbox"/> Строительство ЛЭП	01-01-2000	01-01-2000
<input type="checkbox"/> Приемка	01-01-2000	01-01-2000
<input type="checkbox"/> Ввод в эксплуатацию	01-01-2000	01-01-2000
<input checked="" type="checkbox"/> Осмотр без отключения	01-04-2006	01-04-2006
<input type="checkbox"/> Верховой осмотр без отключе-	01-01-2000	01-01-2000
<input type="checkbox"/> Верховой осмотр с отключением	01-01-2000	01-01-2000
<input type="checkbox"/> Реконструкция: замена опор	01-01-2000	01-01-2000
<input type="checkbox"/> Реконструкция: изменение тра	01-01-2000	01-01-2000

< Назад    Далее >    Выход

Задание условий на события

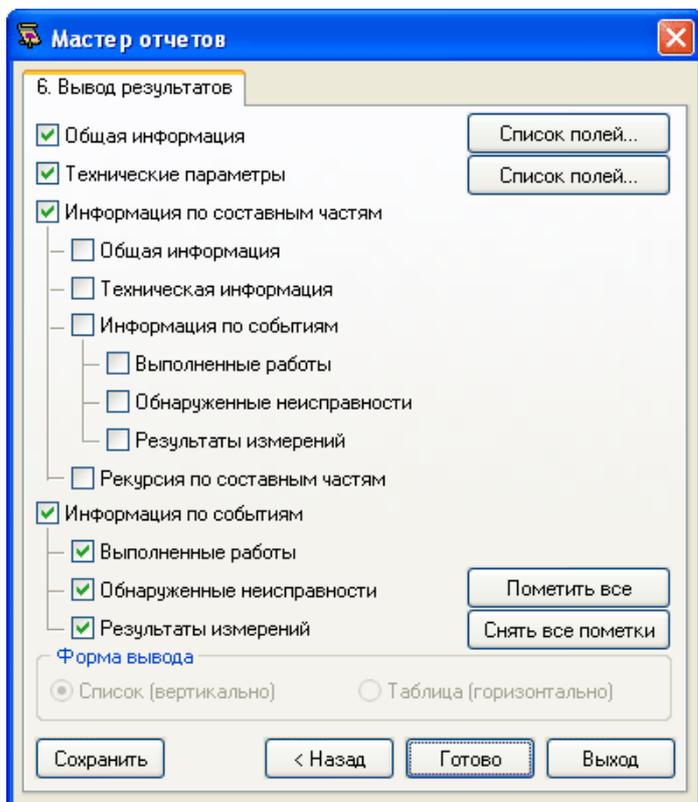
На пятой закладке можно выбрать один из стандартных видов отчётов, который будет сформирован для попавших в выборку объектов. Для этого установите флаг **Сформировать стандартный отчёт** и выберите нужный отчёт в списке, после чего нажмите кнопку **Готово**.

Чтобы сохранить конфигурацию данного отчёта в файл для дальнейшего использования, нажмите кнопку **Сохранить** и введите в диалоговом окне имя файла. Конфигурация отчёта сохраняется в файл с расширением \*.xml.



Выбор стандартного отчёта

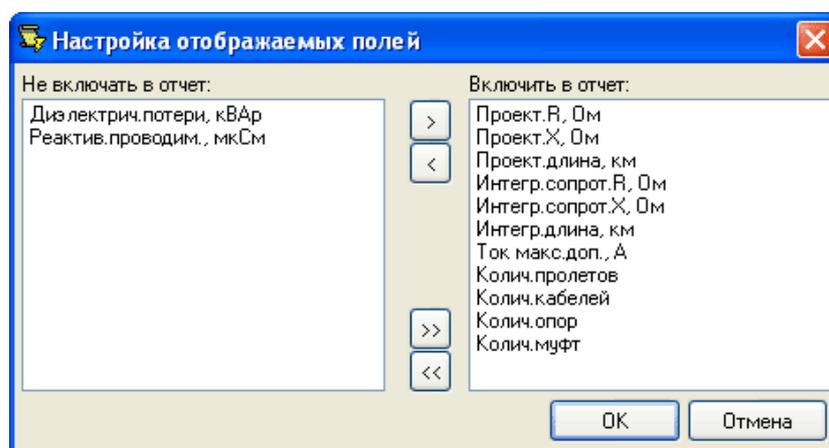
Если по выбранным объектам необходимо сформировать произвольный отчёт, а не один из стандартных, то на пятой закладке нажмите кнопку **Далее** и на шестой закладке укажите, какую именно информацию нужно выводить в отчёт.



Настройка произвольной формы отчёта

Можно добавить в отчёт общую информацию по объектам, технические параметры, информацию по событиям, включающую в себя выполненные работы, обнаруженные неисправности и результаты измерений, а также информацию по составным частям (с рекурсией по составным частям или без). Информация по составным частям может включать в себя общую информацию по объектам, технические параметры и информацию по событиям.

При нажатии кнопки **Список полей...** открывается диалоговое окно для выбора полей, отображаемых в отчёте. Чтобы перемещать значения между списками, используйте кнопки > и <. Кнопки >> и << используются для перемещения всех записей из одного списка в другой.



Настройка отображаемых в отчёте полей

Кнопка **Сохранить** позволяет сохранить конфигурацию данного отчёта в файл с расширением \*.xml.

При нажатии кнопки **Готово** запускается программа Microsoft Excel, где формируется отчёт, который затем можно будет сохранить или распечатать.

### Отчёт по конкретному объекту

В окне ввода данных на панели инструментов имеется специальная кнопка  **Выполнение отчётов по текущему объекту...** Она открывает окно выбора вида отчёта для того объекта, который выделен в дереве слева. Набор доступных отчётов зависит от типа выбранного объекта. Сформированный отчёт будет включать в себя информацию только по выбранному объекту.

## Подключение внешних атрибутов к карте

При оформлении карт часто возникают задачи, для решения которых необходима информация из базы данных. Например, требуется вывести рядом с изображениями подстанций их названия или отобразить разными условными знаками опоры в зависимости от типа и т.д.

Название подстанции, тип опоры и другая подобная информация хранится в некоторой таблице в базе данных, и для того, чтобы использовать её в проекте, нужно подключить к карте соответствующую таблицу. Атрибуты из подключенных таблиц будем называть **внешними**, поскольку, в отличие от внутренних атрибутов слоя (◀ см. гл. 2 «Работа со слоями», раздел «Редактирование внутренних атрибутов слоя», с. 43), они хранятся не в слое карты, а в базе данных.

### Интерфейсы с БД

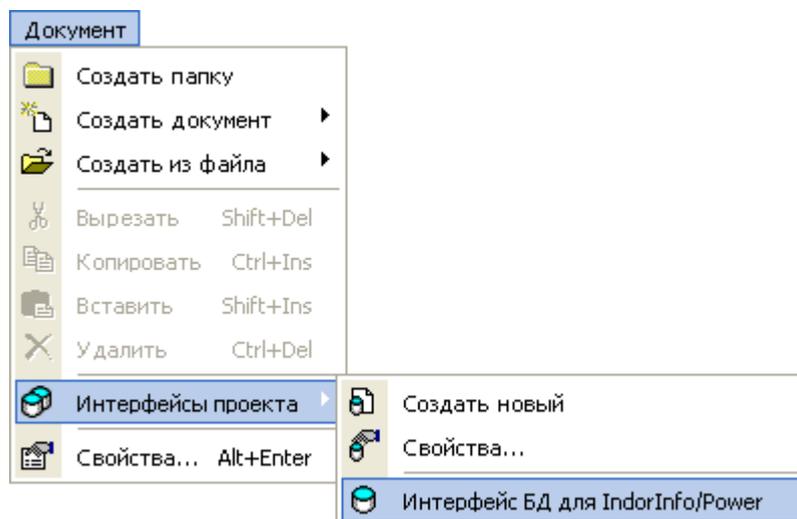
Для описания параметров подключаемых баз данных и их наборов данных в системе IndorGIS введено понятие **интерфейса с базой данных**, или просто **интерфейса**. Интерфейс содержит в себе одну или несколько подключенных баз данных, каждая из которых состоит из множества наборов данных (таблиц, запросов, хранимых процедур).

- Интерфейс может быть создан внутри конкретной карты, и тогда его наборы данных будут доступны для подключения к слоям этой карты.
- Интерфейс может быть создан внутри проекта, и тогда его наборы данных будут доступны для подключения в любых картах этого проекта.
- Кроме того, интерфейс может храниться в отдельном файле с расширением \*.gdi. Тогда для использования интерфейса необходимо подключить его к конкретной карте или проекту.

Если система IndorGIS используется с модулем информационной системы IndorInfo/Power, то при создании нового проекта в нём создаётся также интерфейс с БД, который по умолчанию называется **Интерфейс БД для IndorInfo/Power**. Этот интерфейс хранится внутри проекта, поэтому его наборы данных будут доступны во всех картах, созданных в проекте.

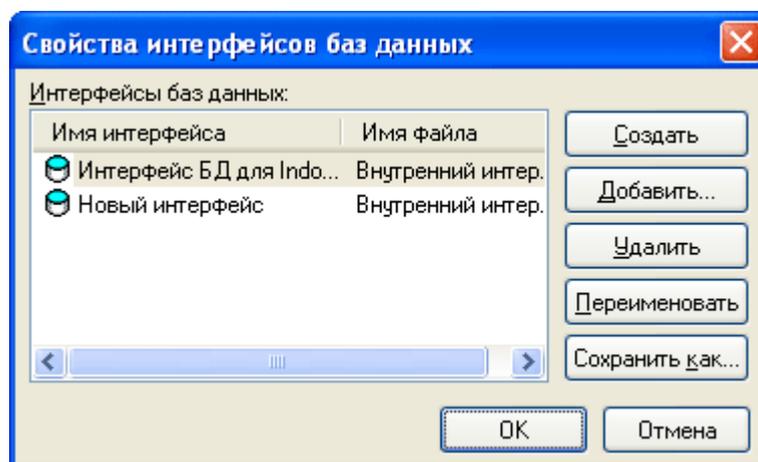
Чтобы просмотреть список доступных интерфейсов проекта, переключитесь в окно менеджера проектов, выделите нужный проект в дереве проектов и выполните команду главного меню **Документ |  Интерфейсы проекта**. При выборе интерфейса в этом меню открывается редактор указанного интерфейса.

Для создания нового интерфейса в проекте следует выполнить в этом меню команду  **Создать новый**. При этом создаётся новый интерфейс и сразу открывается его редактор.



Команды для работы с интерфейсами

При выполнении команды  **Свойства...** открывается диалоговое окно со списком всех интерфейсов проекта. В поле рядом с названием интерфейса отображается информация о том, где он хранится: путь к файлу, если интерфейс сохранён в отдельном файле, или значение **Внутренний интерфейс**, если интерфейс сохранён в файле проекта.

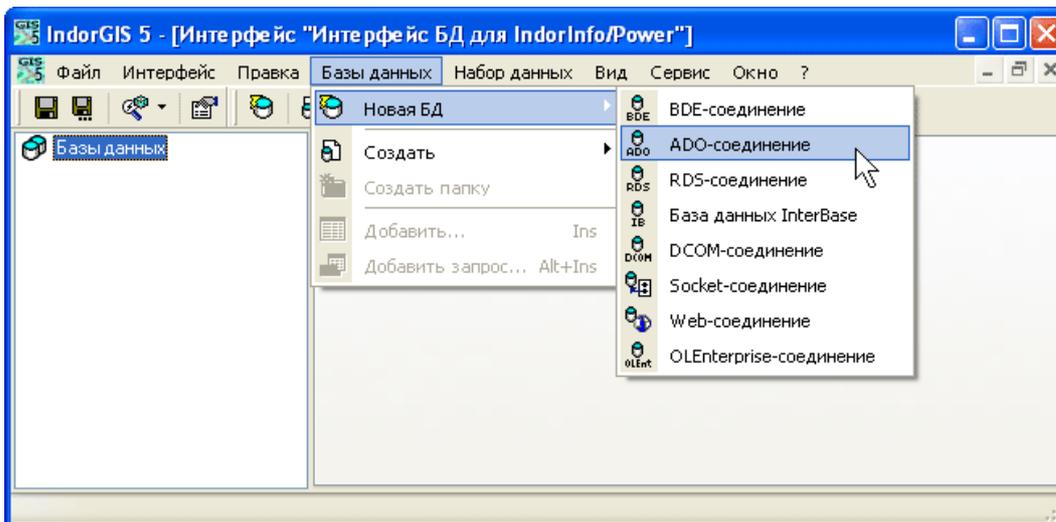


Список интерфейсов проекта

Кнопки в правой части окна позволяют создать новый интерфейс в проекте (кнопка **Создать**), добавить к проекту интерфейс, хранящийся в отдельном файле (кнопка **Добавить...**), удалить интерфейс из проекта (кнопка **Удалить**), переименовать интерфейс (кнопка **Переименовать**), сохранить интерфейс в отдельном файле (кнопка **Сохранить как...**).

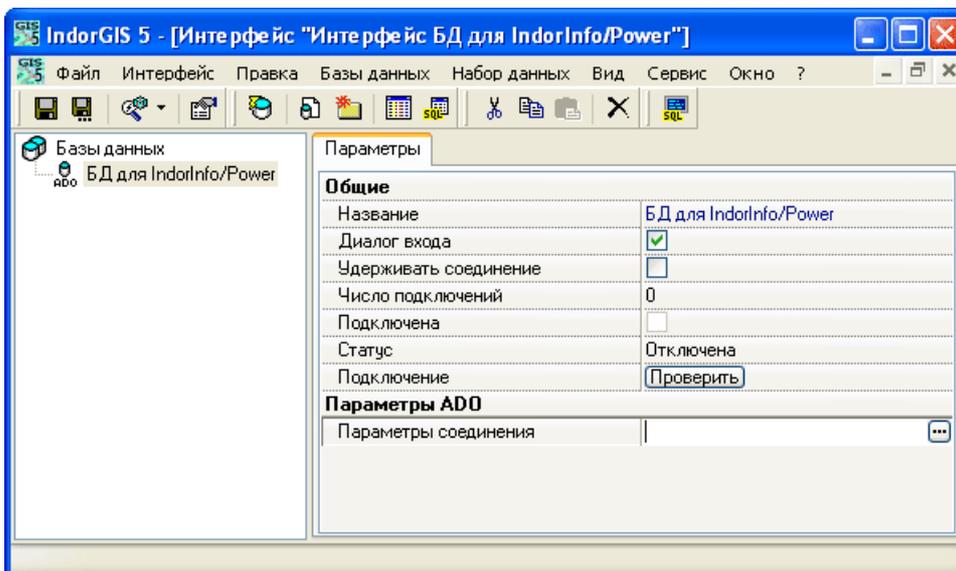
Рассмотрим работу с интерфейсами в редакторе интерфейсов:

1. Подключите к интерфейсу базу данных. Для этого выполните команду меню **Базы данных** |  **Новая БД**. При этом появится подменю, где нужно выбрать требуемый тип подключения. Система IndorGIS позволяет подключать базы данных по нескольким стандартам. Для примера рассмотрим подключение через **ADO-соединение**.



Выбор типа подключения базы данных

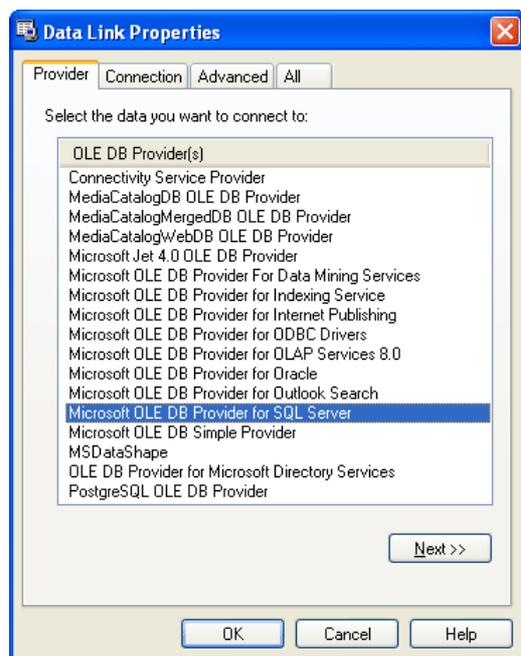
Новое соединение отображается в левой части редактора. Его можно переименовать, например, «БД для IndorInfo/Power». В правой части показываются параметры подключения для выделенного соединения.



Параметры подключения базы данных

2. Чтобы настроить параметры соединения, нажмите кнопку , расположенную справа в поле **Параметры соединения**. На экране появится стандартный диалог подключения базы данных.

3. На первой закладке выберите провайдер данных. Если тип сервера – Microsoft SQL Server, то нужно выбрать провайдер **Microsoft OLE DB Provider for SQL Server**, если PostgreSQL, то – **PostgreSQL OLE DB Provider**.
4. На второй закладке укажите основные требуемые провайдером параметры соединения с базой данных: имя сервера, имя подключаемой базы данных, имя пользователя и пароль.



Выбор провайдера данных



Настройка параметров соединения

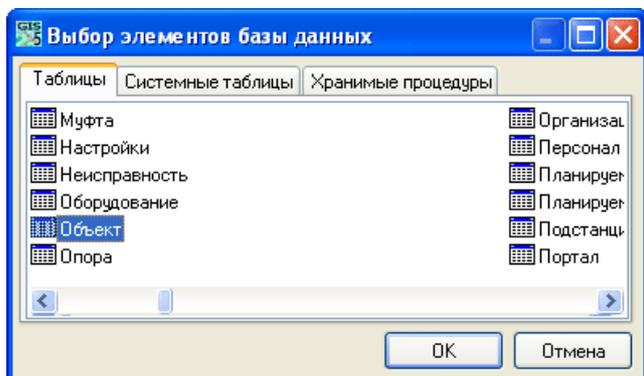
Если в параметрах соединения установлен флаг **Диалог входа**, то при первом обращении к базе данных в течение сеанса работы пользователя будет спрашиваться имя пользователя и пароль, указанные в параметрах соединения.

Чтобы проверить, правильно ли указаны параметры подключения, нажмите кнопку **Проверить**. Если подключение прошло успешно, то будет выдано подтверждение.

### Добавление наборов данных в интерфейс

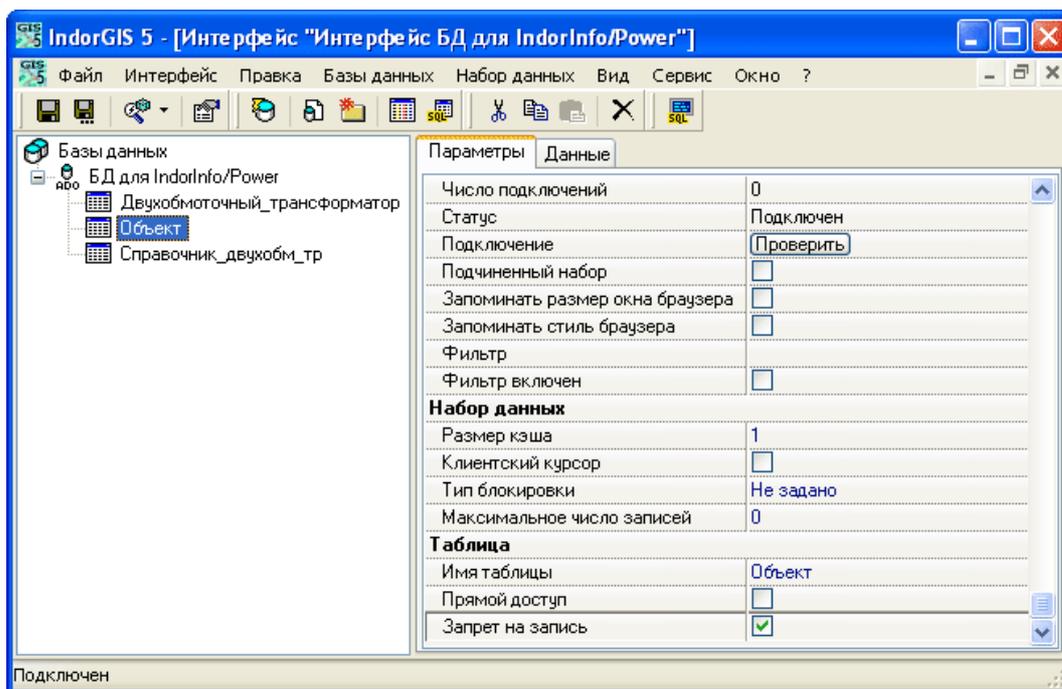
После подключения базы данных следует добавить в интерфейс необходимые наборы данных из базы. Для этого выполните команду меню **Базы данных | Добавить...**

Откроется диалоговое окно со списком всех доступных таблиц выбранной базы данных. Выберите в этом окне таблицу, содержащую нужную информацию, и нажмите кнопку **ОК**.



Выбор подключаемой таблицы

Подключенные из базы данных таблицы отображаются в левой части редактора интерфейсов. Они доступны для подключения к слоям карты.



Параметры подключенного набора данных

В редакторе интерфейсов можно просматривать и редактировать содержимое подключенных наборов данных (на закладке **Данные**), а также настраивать параметры подключения (на закладке **Параметры**). Например, можно установить запрет на изменение данных, включив опцию **Запрет на запись**. Поля наборов данных, для которых установлен запрет на запись, нельзя редактировать в инспекторе объектов и инспекторе данных.

## Создание SQL-запросов в интерфейсе

К интерфейсу может быть подключен набор данных, сформированный в результате выполнения произвольного запроса к базе данных. Основным отличием подключения наборов данных от SQL-запросов является то, что при подключении набора данных вся таблица целиком добавляется в интерфейс, а SQL-запрос позволяет включить в набор только необходимую информацию из нескольких таблиц, причём сами таблицы, из которых производится выборка, не нужно добавлять в интерфейс.

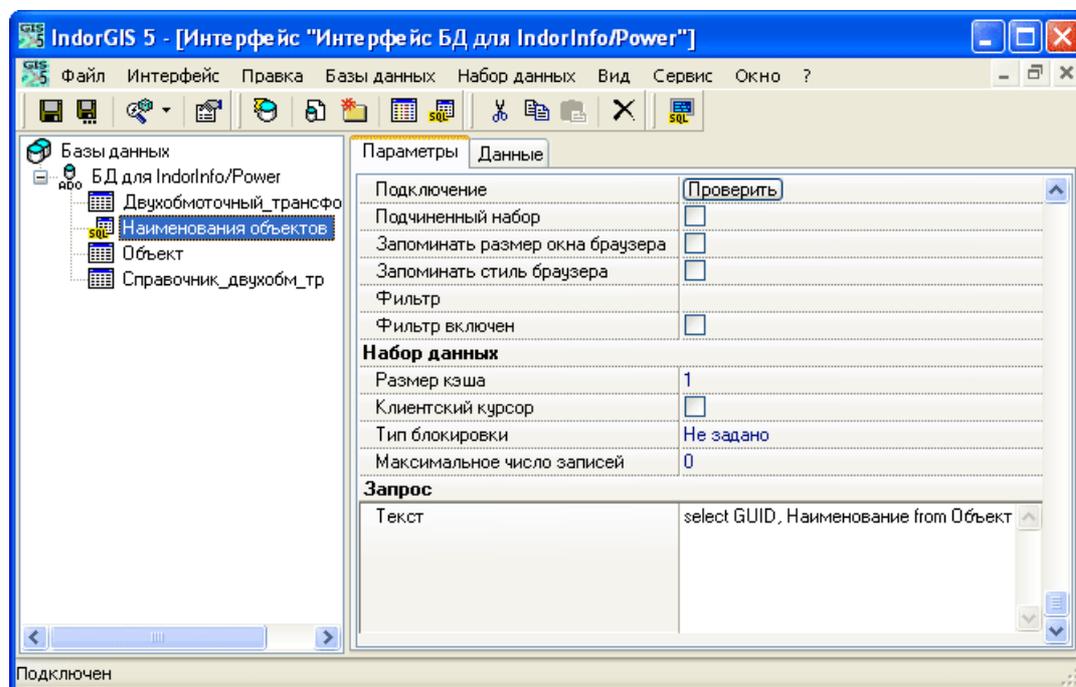
Чтобы создать SQL-запрос в интерфейсе, выполните команду меню **Базы данных** |  **Создать** |  **Запрос**. Созданный запрос появится в дереве подключений, и можно будет его переименовать.

Рассмотрим некоторые варианты использования запросов. Например, включим в запрос наименования всех объектов, описанных в базе данных. Ниже приведён текст соответствующего SQL-запроса.

```
SELECT GUID, Наименование FROM Объект
```

Поле **GUID** необходимо для установления связи с фигурами, изображёнными на карте (► см. подраздел «Подключение наборов данных к слоям», с. 221), поэтому оно также включается в запрос.

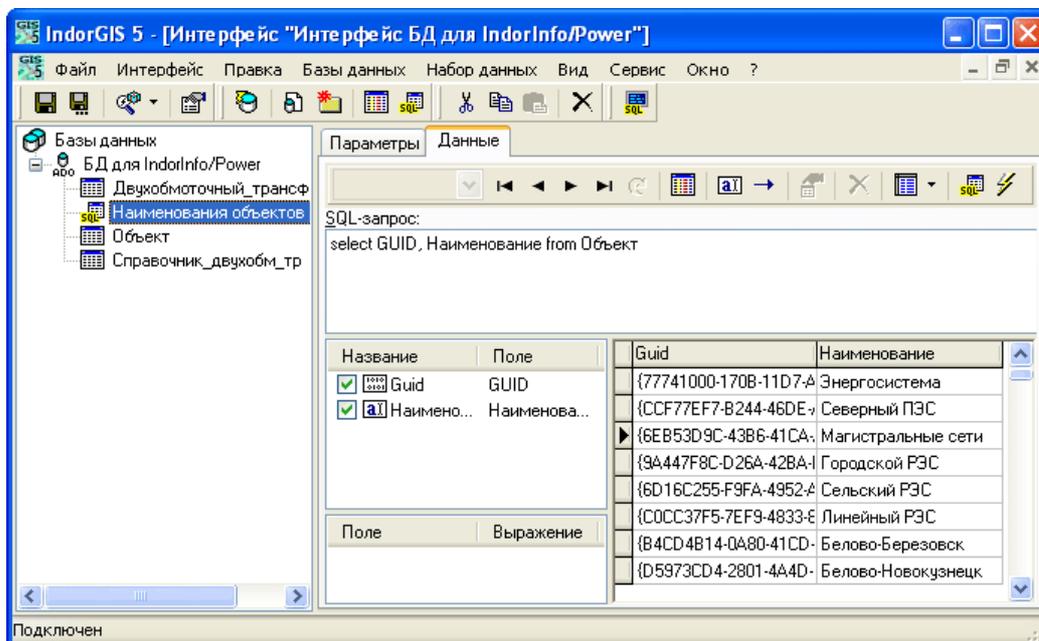
Текст запроса вводится в поле **Текст** на закладке **Параметры**.



Параметры SQL-запроса

Чтобы выполнить запрос, переключитесь на закладку **Данные** и нажмите кнопку  **Выполнить SQL-запрос** на панели инструментов.

Набор данных, полученный в результате выполнения запроса, отображается на этой же закладке. Его можно подключать к слоям карт, входящих в состав проекта.



Результат выполнения SQL-запроса

Теперь сформируем с помощью SQL-запроса набор данных, содержащий наименование и марку некоторого оборудования подстанций (например, масляных выключателей и автотрансформаторов). Для других типов элементов запрос формируется аналогично. Кроме этого, с помощью оператора UNION в этот запрос можно включить информацию по всем интересующим типам объектов.

Ниже приведён текст соответствующего SQL-запроса.

```
(SELECT GUID, Наименование, Описание FROM Объект
INNER JOIN Автотрансформатор ON
Объект.Код_объекта=Автотрансформатор.Код_трансформатора
INNER JOIN Справочник_автотрансформаторов ON
Автотрансформатор.Код_типа_трансформатора=
Справочник_автотрансформаторов.Код_типа_трансформатора)
UNION
(SELECT GUID, Наименование, Описание FROM Объект
INNER JOIN Масляный_выключатель ON
Объект.Код_объекта=Масляный_выключатель.Код_коммутатора
INNER JOIN Справочник_масляных_выключателей ON
Масляный_выключатель.Код_типа_выключателя=
Справочник_масляных_выключателей.Код_типа_выключателя)
```

Ниже представлен набор данных, формируемый в результате выполнения данного запроса. В нём содержатся наименования и марки всех масляных выключателей и автотрансформаторов, описанных в базе данных.

Наименование	Guid	Марка
AT1	{CDF0A905-5C82-4869-BC7A-929E3D531DD7}	АТ ДЦТН-63000/220/110
AT2	{34854BD5-D51E-4F1C-AA71-26879EC2309B}	АТ ДЦТН-125000/220/110
AT3	{666A7D37-BB2A-425B-BC19-F60BDEB16D00}	АО ДЦТН-133000/330/220
BAT1	{30A84E96-DB16-4E4E-9B84-04515E880128}	У - 220 - 2000 - 25хЛ1
BAT-1.Средний	{F09F1D05-93BF-46B4-A437-D4F6C8BD7393}	ВМТ-110Б-40/2000
BAT2	{DB659D08-85CE-449D-9C71-0E0C7A7A43E1}	У - 220 - 2000 - 25хЛ1
BAT-2.Средний	{1F4C080B-3C6A-4C8C-95D6-F6904FC3DC66}	ВМТ-110Б-40/2000
ВТМ-1	{BCF15A49-9D17-41FE-AE84-B2E068AC94BA}	МКП - 110Б - 1000 - 20У1
▶ ЛВК12	{27B69A07-E4F5-4AAA-9BFB-891A346BEE9A}	ВМКЗ-35/1000
ЛВК-Л01	{8523B6A4-1E9E-4157-99E0-F7A14E7F93FC}	СЦ-10/630
ЛВК-Л02	{58743784-2FCD-441A-87A8-5BCB340A26BD}	МКП - 110 - 630 - 20У1
ЛВК-Л03	{2EBD0311-ECE7-473C-8085-95DDA4DBD84A}	МКП - 110 - 1000 - 20У1
ЛВК-Л04	{16567627-06D7-4FDE-9CFB-6904D7CC64C5}	МКП - 110 - 1000 - 20У1

Набор данных, получаемый в результате выполнения SQL-запроса

Сформулируем ещё раз преимущества использования SQL-запросов:

- В итоговый набор данных попадают только необходимые данные.
- Не нужно подключать в интерфейс все таблицы, из которых производится выборка данных.
- Использование SQL-запросов значительно увеличивает быстродействие, потому что нет необходимости постоянно перечитывать содержимое подключенных таблиц из базы данных.

### Подключение наборов данных к слоям

Помимо набора внутренних атрибутов, которые хранятся непосредственно в слое, к слою могут быть подключены внешние атрибуты из базы данных, добавленной в интерфейс проекта.

Далее рассмотрим, каким образом устанавливается связь фигуры на карте с соответствующей записью набора данных.

Основной набор данных в базе данных – **Объект** – содержит базовые сведения обо всех объектах информационной системы, среди них – уникальный код каждого объекта, хранящийся в атрибуте GUID. При создании нового объекта генерируется очередное уникальное значение атрибута GUID. Этот атрибут представляет собой 16-байтное число и генерируется стандартными функциями Windows.

В каждом слое есть атрибут `_LINK`. Когда устанавливается связь описания некоторого объекта с фигурой на карте (◀ см. гл. 5 «Ввод атрибутивных данных», подраздел «Связывание объектов с фигурами на карте», с. 125), атрибуту `_LINK` данной фигуры присваивается значение параметра GUID

соответствующей записи в таблице **Объект**. Таким образом, всегда можно определить, какое описание в базе данных соответствует фигуре на карте.

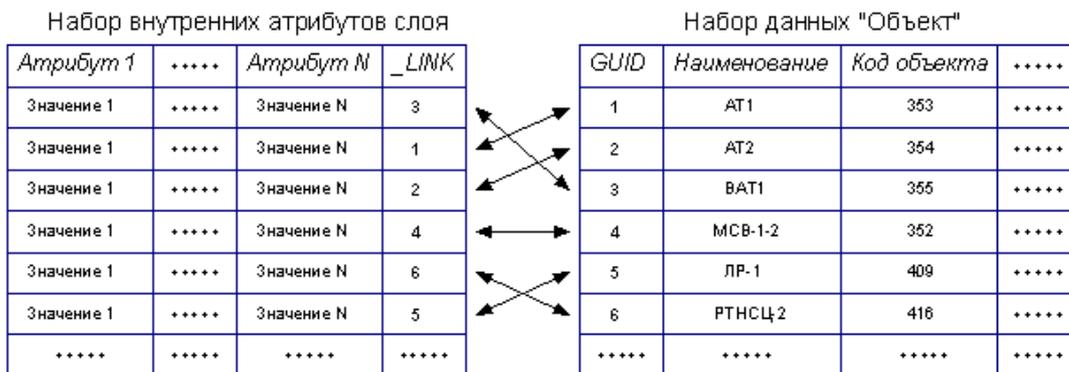


Установка соответствия фигур с описаниями в базе данных

Первым к слою подключается набор данных **Объект**, поскольку он содержит атрибут GUID, через который устанавливается связь с фигурами на карте. Также можно подключить набор данных, получаемый в результате выполнения SQL-запроса и содержащий атрибут GUID (► см. подраздел «Подключение к слоям SQL-запросов», с. 227). Первый набор данных подключается к набору внутренних атрибутов слоя.

Связь записей одной таблицы с записями другой таблицы устанавливается через равенство двух атрибутов. В главной таблице, к которой подключается набор данных, выделяется **Главное поле связи**, а в подключаемой таблице – **Подчинённое поле связи**. Некоторой записи в главной таблице соответствует та запись в подключаемой таблице, у которой подчинённое поле связи равно главному полю связи.

При подключении набора данных **Объект** к слою главной таблицей является набор внутренних атрибутов слоя, а главным полем связи в этой таблице – атрибут **\_LINK**. Подключаемая таблица – это набор данных **Объект**, подчинённое поле связи в ней – атрибут **GUID**. Значит, некоторой строке в наборе внутренних атрибутов слоя соответствует та строка набора данных **Объект**, у которой атрибут **GUID** равен атрибуту **\_LINK**.

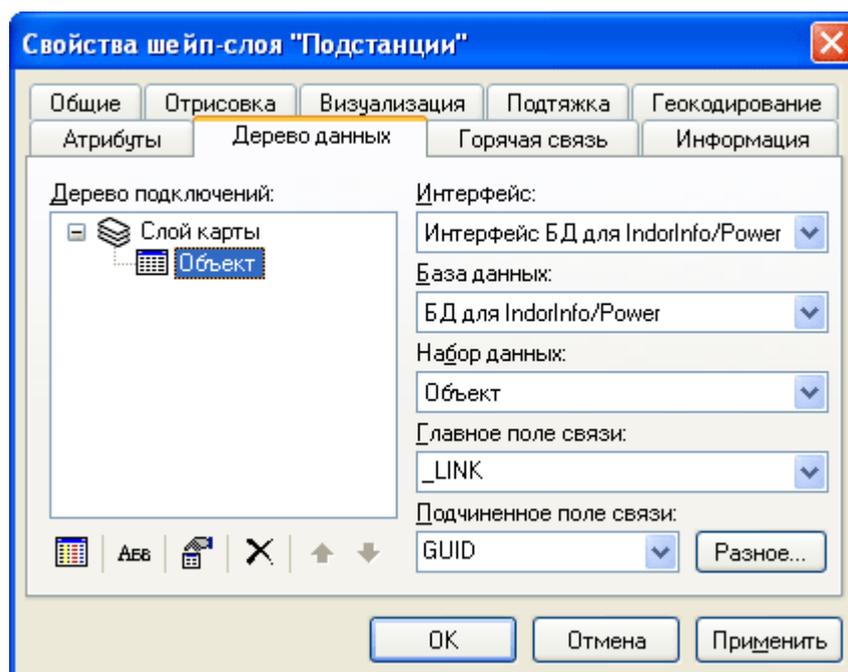


Соответствие строк главной и подключаемой таблиц

После подключения набора данных к слою в полный список атрибутов слоя добавляются атрибуты из подключенного набора данных.

Теперь рассмотрим технологию подключения наборов данных к слоям в системе IndorGIS. Подключение наборов данных к слоям производится в окне настройки свойств слоя на закладке **Дерево данных**. На этой закладке слева отображается дерево подключений слоя, справа – параметры выделенного набора данных. В дереве подключений самый первый элемент (**Слой карты**) представляет набор внутренних атрибутов слоя.

Создаваемый набор данных подключается к выделенному в дереве набору. Чтобы создать новый набор данных, нажмите кнопку  **Добавить набор данных**, после чего в дереве подключений появится новый элемент. Затем выберите в списке доступный интерфейс, базу данных в выбранном интерфейсе и подключаемый набор данных из указанной базы. После этого выберите из списка главное поле связи (список содержит все поля главного набора данных) и подчинённое поле связи (список содержит все поля подключаемого набора данных).



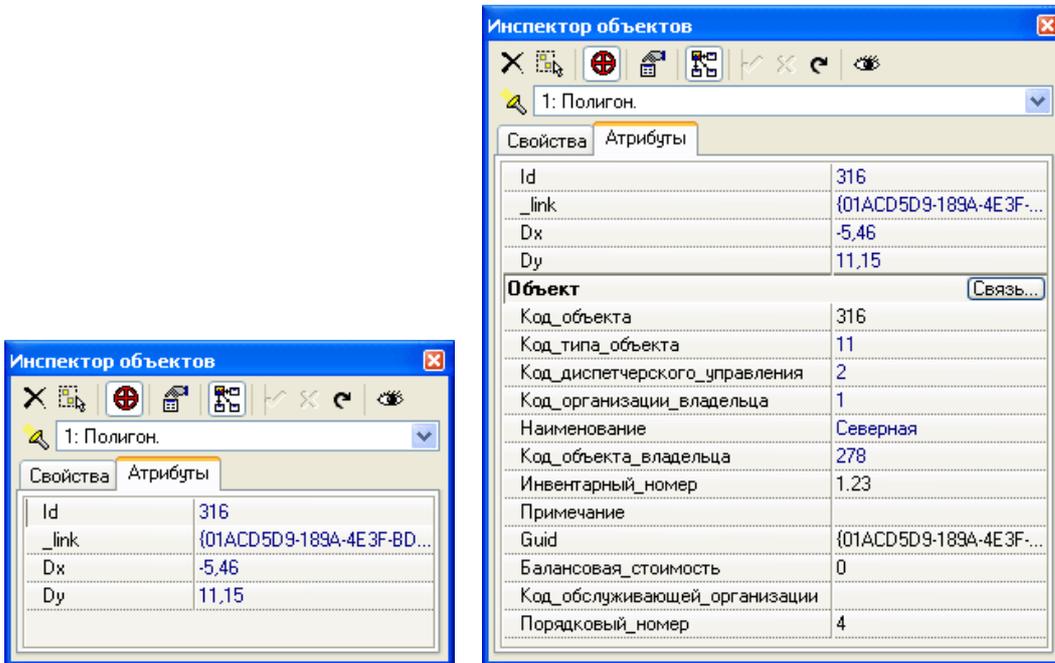
Подключение набора данных к слою

Ниже на рисунках показан вид инспектора объектов: слева – на закладке **Атрибуты** отображаются только внутренние атрибуты некоторой фигуры слоя, справа – в список атрибутов добавлены поля из подключенного набора данных **Объект**.

### **Замечание**

Если для визуализации слоёв используются атрибуты из подключенных наборов данных (например, подписи у объектов), то при изменении каких-либо параметров в базе данных обновление визуализации на

карте происходит не сразу. Для этого выполните какое-либо обращение к базе данных, например, выделите фигуру и откройте для неё инспектор объектов на закладке **Атрибуты**. После этого выполните команду меню **Слой | Обновить визуализацию** (для слоёв шейп-файлов) или команду **Слой | Обновить подписи** (для слоёв чертежа).



Внутренние атрибуты слоя

Внутренние и подключенные атрибуты слоя

## Формирование дерева подключений

К слою можно подключить одновременно несколько наборов данных. При этом они могут быть связаны со слоем независимо друг от друга или представлять дерево подключений, когда один набор данных подключается к уже подключенному набору.

Напомним, что таблица **Объект** содержит базовые сведения обо всех объектах информационной системы, остальные параметры объектов содержатся в других таблицах, которые определённым образом связаны с таблицей **Объект**. Поэтому для того чтобы «добраться» до нужного атрибута, следует подключить к набору данных **Объект** тот набор данных, который содержит нужный атрибут, а также все промежуточные таблицы, если два этих набора данных связаны через другие таблицы.

Рассмотрим формирование дерева подключений на конкретном примере. Допустим, необходимо вывести на карту информацию о марках автотрансформаторов.

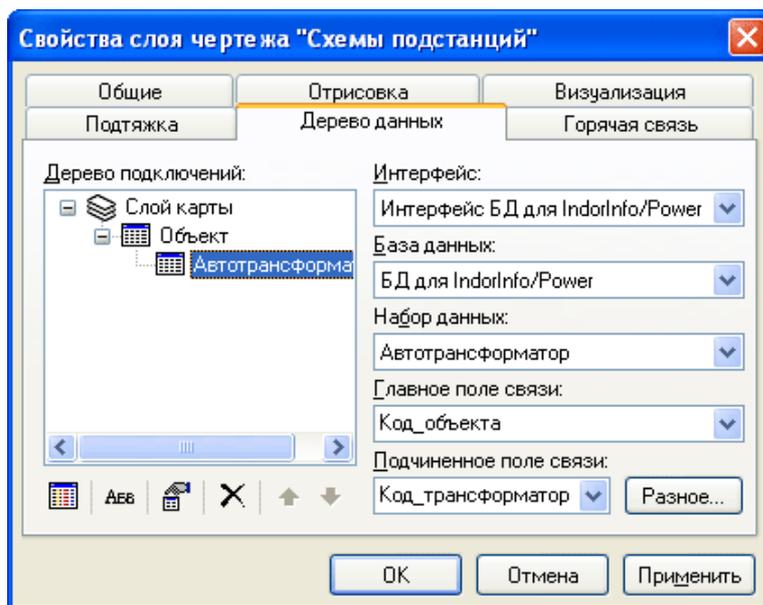
В таблице **Объект** имеется атрибут **Код типа объекта**, определяющий тип объекта информационной системы и, по сути, таблицу, в которой содержится более подробная информация по нему (в данном примере это табли-

ца **Автотрансформатор**). Кроме этого, в таблице **Объект** имеется атрибут **Код объекта**, определяющий запись в таблице **Автотрансформатор**, соответствующую данному объекту. В таблице **Автотрансформатор** имеется атрибут **Код типа трансформатора**, который определяет соответствующий для данного трансформатора тип в справочнике. Описание (или марка) автотрансформатора хранится в справочнике в атрибуте **Описание**.



Связь наборов данных **Объект**, **Автотрансформатор**, **Справочник автотрансформаторов**

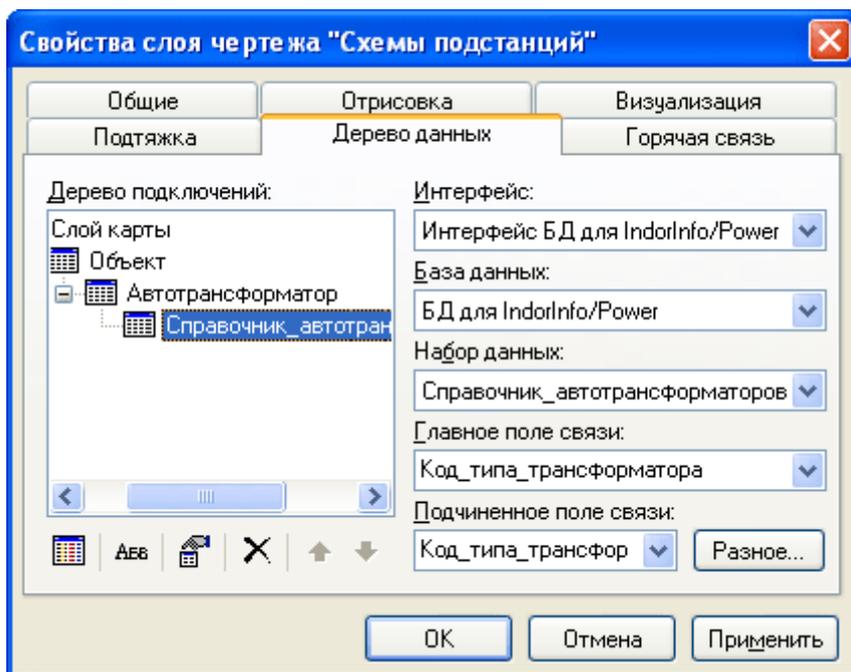
Как видно из примера, подключение наборов данных к уже подключенным наборам осуществляется аналогично подключению к набору внутренних атрибутов (через равенство главного и подчинённого полей связи). Только в данном случае главной таблицей является набор данных, к которому подключается другой набор данных.



Подключение набора данных **Автотрансформатор** к набору данных **Объект**

Чтобы подключить набор данных **Автотрансформатор**, выделите в дереве подключений набор **Объект**, нажмите кнопку  **Добавить набор данных** и выберите из списка подключаемый набор данных. Затем выберите **Главное поле связи** – это атрибут **Код объекта** в таблице **Объект**, и **Подчинённое поле связи** – это атрибут **Код трансформатора** в таблице **Автотрансформатор**.

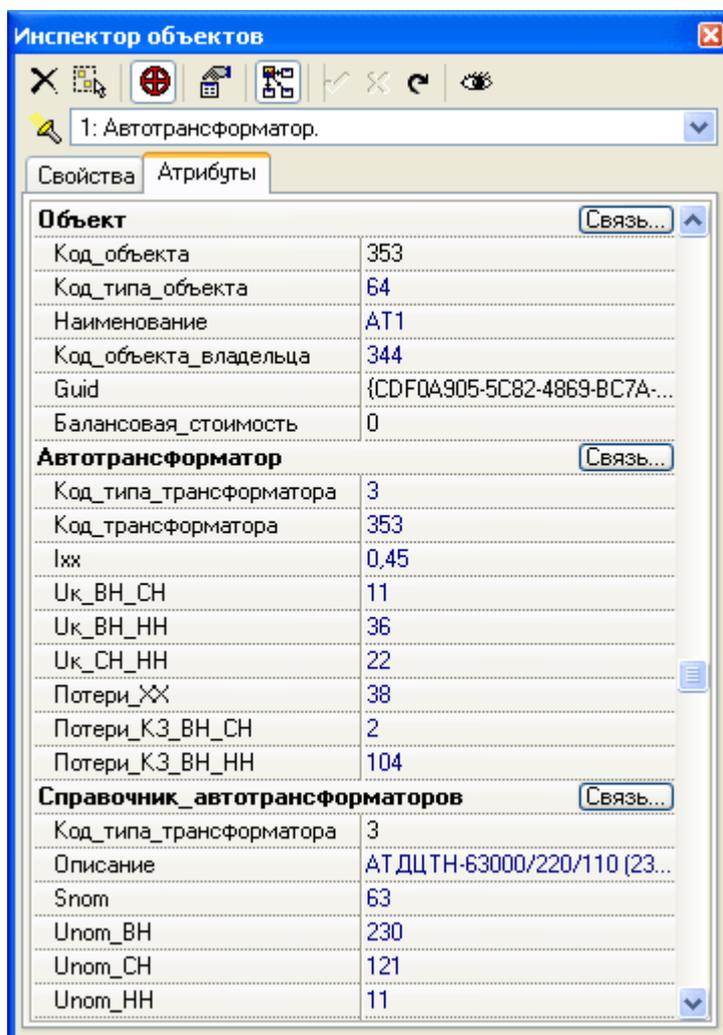
Затем нужно аналогично подключить **Справочник автотрансформаторов**, но здесь главное поле связи – это атрибут **Код типа трансформатора** в таблице **Автотрансформатор**, а подчинённое поле – атрибут **Код типа трансформатора** в таблице **Справочник автотрансформаторов**.



Подключение набора данных **Справочник автотрансформаторов** к набору данных **Автотрансформатор**

Напомним, что таблицы **Автотрансформатор** и **Справочник автотрансформаторов** должны быть добавлены в интерфейс (◀ см. подраздел «Добавление наборов данных в интерфейс», с. 217).

Ниже на рисунке представлен вид инспектора объектов для некоторого автотрансформатора после подключения наборов данных. Обратите внимание, что к слову добавляются все атрибуты из всех подключенных таблиц.



Инспектор объектов для автотрансформатора

### Совет

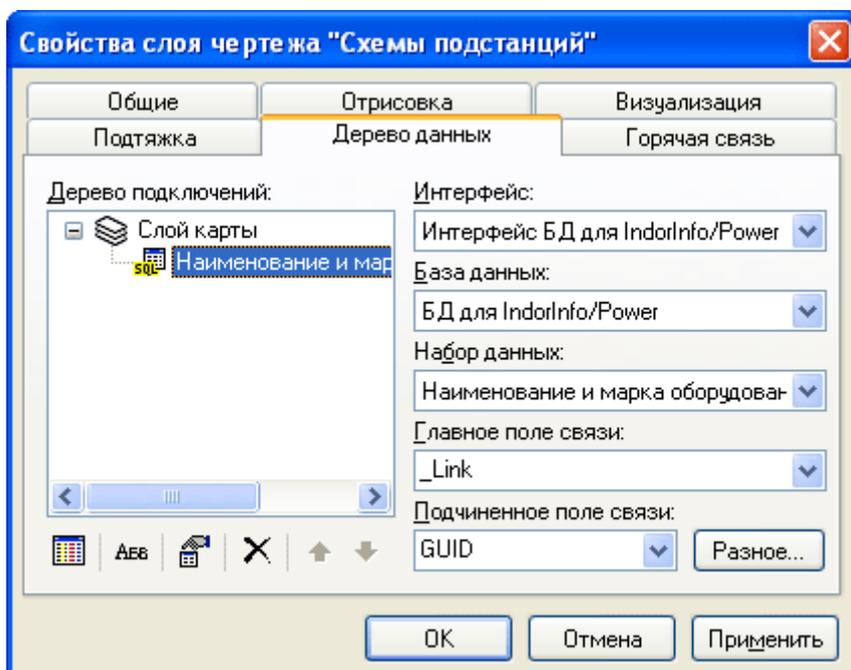
Чтобы подключенные атрибуты были недоступны для редактирования в инспекторе объектов, в интерфейсе с базами данных установите для наборов данных флаг **Запрет на запись**.

### Подключение к слоям SQL-запросов

Обычно из всех атрибутов, добавленных при подключении наборов данных, действительно необходимы только некоторые. Например, в рассмотренном выше примере необходим только атрибут **Описание** (марка). Рассмотрим, как можно получить эту информацию другим способом, через SQL-запрос.

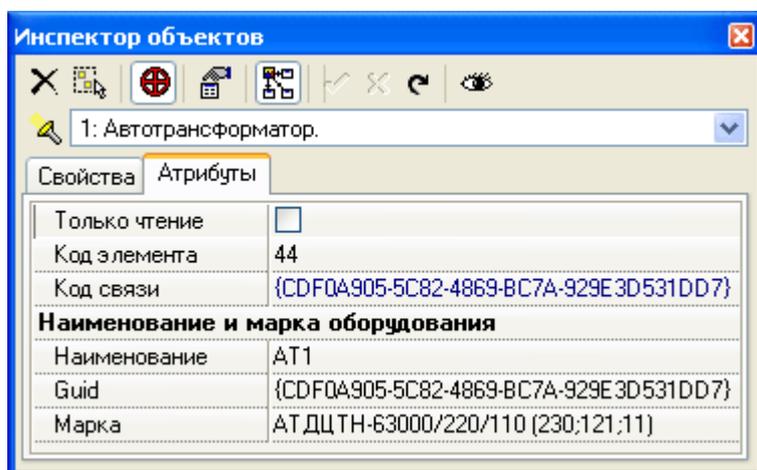
Добавьте в интерфейс новый SQL-запрос, примерный вид которого приведён выше (← см. подраздел «Создание SQL-запросов в интерфейсе»,

с. 219). Набор данных, получаемый в результате выполнения такого запроса, содержит поля **GUID**, **Наименование**, **Описание**. Этот набор данных подключите к набору внутренних атрибутов слоя.



Подключение SQL-запроса к набору внутренних атрибутов слоя

Обратите внимание, что к слою добавлены только те атрибуты, которые были указаны в запросе.



Инспектор объектов для автотрансформатора

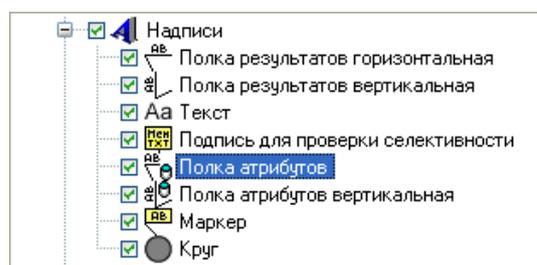
### Совет

Можно создать SQL-запрос, в который включить нужную информацию по всем интересующим элементам схемы, и после этого подключить запрос к слою электрической схемы. Тогда к каждому типу элемента будут подключены только «его» атрибуты.

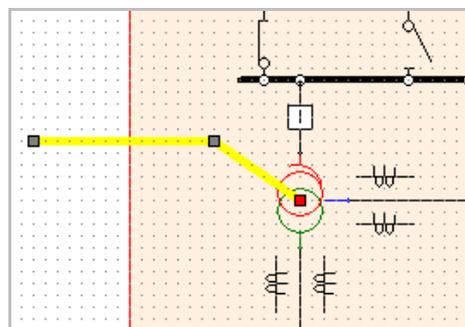
## Вывод на карту значений атрибутов отдельных фигур

Если по объектам информационной системы занесена информация в базу данных, то для удобства просмотра карты можно выводить значения некоторых атрибутов рядом с фигурами. Например, у элементов схемы можно выводить наименование и марку, у линий электропередачи – длину. Для создания таких подписей используется элемент слоя электрической схемы  **Полка атрибутов**.

1. Создайте элемент схемы **Полка атрибутов**. Он находится в группе элементов **Надписи**. Контакт полки атрибутов следует подвести точно к элементу, атрибут которого нужно вывести.

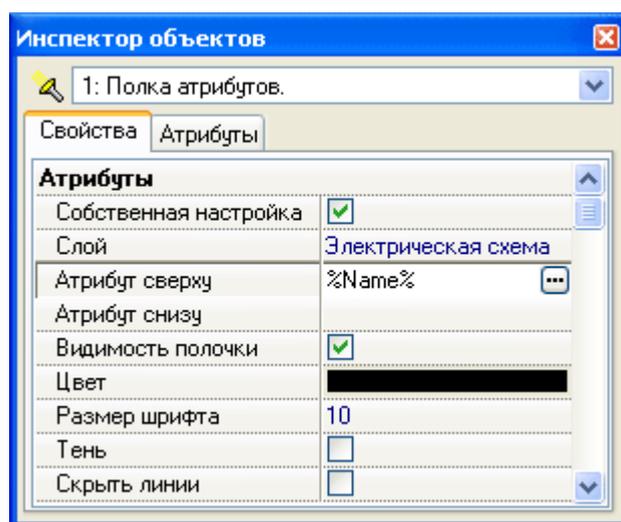


Полка атрибутов в легенде слоя



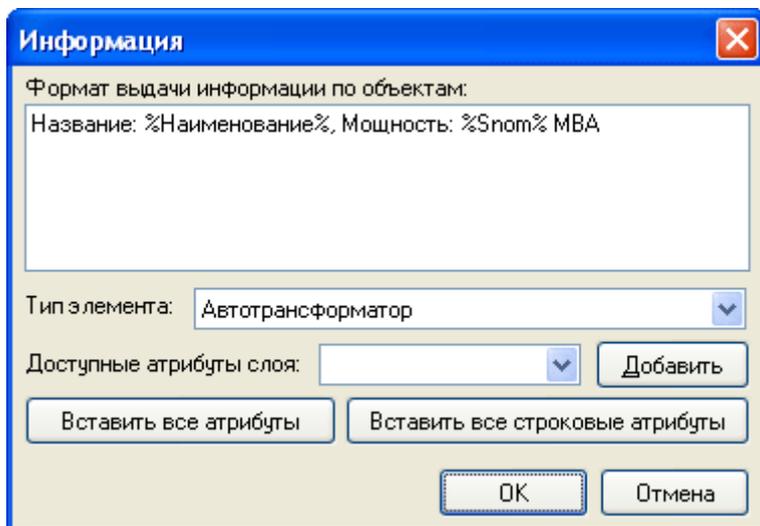
Полка атрибутов на схеме

2. Выделите полку атрибутов, откройте инспектор объектов (команда меню **Вид** |  **Инспектор объектов**) и установите флаг **Собственная настройка**. После этого в инспекторе объектов появятся дополнительные поля.



Свойства полки атрибутов

3. В поле **Слой** выберите слой карты, в котором находится элемент. Нажмите кнопку  в соответствующем поле (**Атрибут сверху** или **Атрибут снизу**). При этом появится диалоговое окно, где можно выбрать или ввести вручную необходимые атрибуты.



Задание атрибутов, выводимых на полку

4. Выберите из списка **Тип элемента** нужный тип, например **Автотрансформатор**. Данный список содержит все типы элементов, которые могут присутствовать в выбранном слое.
5. Выберите в списке **Доступные атрибуты слоя** нужный атрибут, например **S<sub>ном</sub>** (мощность трансформатора), и нажмите кнопку **Добавить**. Аналогичным образом можно вывести и другие атрибуты слоя на эту же полку.

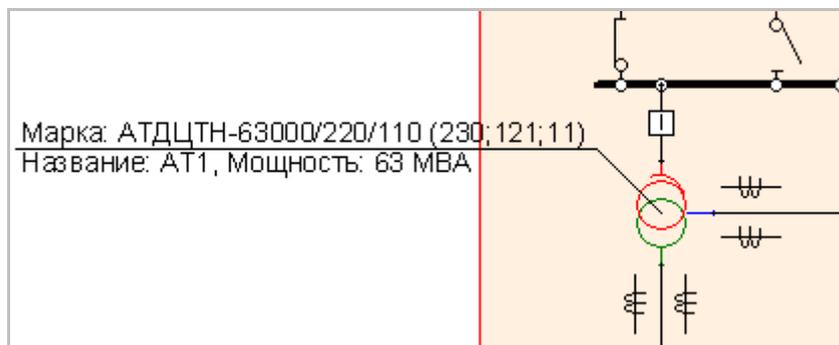
### Замечание

Если в списке нет необходимого атрибута, подключите соответствующий набор данных к слою (← см. раздел «Подключение внешних атрибутов к карте», с. 214).

Добавленные атрибуты отображаются в поле **Формат выдачи информации по объектам**. Название атрибута окружено символами **%%**. Любой текст, который будет написан за пределами знаков **%%**, выводится на полку в виде текстовой надписи. Таким способом можно, к примеру, добавить рядом со значением атрибута его описание.

Если необходимо вывести вычисляемое значение (например, мощность трансформатора, заданную в МВА, вывести в кВА), нужно написать следующий текст: **%S\*1000% кВА**.

Ниже на рисунке показан пример полки, подведённой к автотрансформатору. Снизу на полке отображается название и мощность, а сверху – марка автотрансформатора.



Вывод параметров на полку атрибутов

### Совет

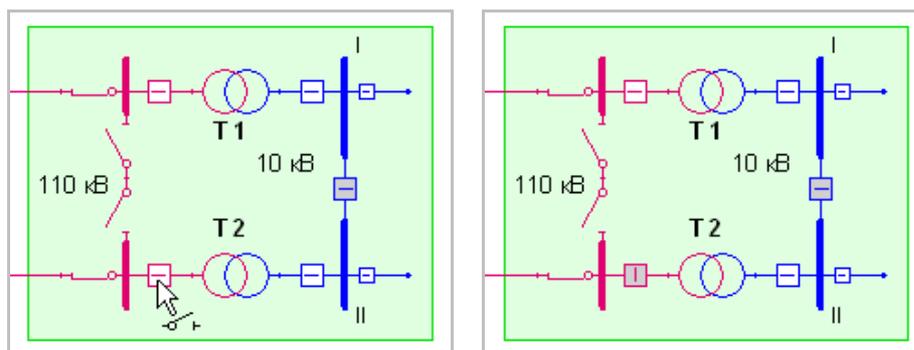
Если нужно создать полки с одинаковыми параметрами у нескольких элементов, выделите нужную полку атрибутов, выполните команду контекстного меню  **Рисовать такой же элемент**, после чего нарисуйте новую полку.

## Коммутация переключателей

Для имитации состояний коммутаторов (включен/выключен) при работе с электрическими схемами предназначен режим коммутации переключателей. Он включается кнопкой  **Коммутация переключателей** на панели инструментов **Power Режимы**.



В зависимости от состояния выключатели отображаются на карте разными цветами (●—□—●, ●—□—●), а различного рода разъединители – соответствующими обозначениями (—○—, —○—).

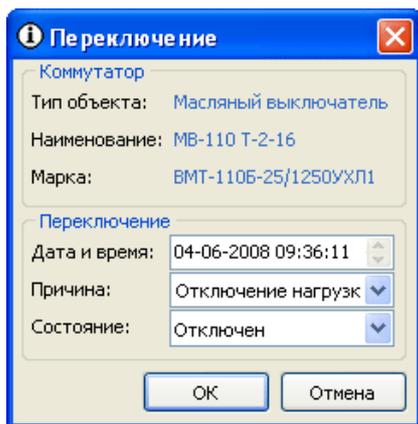


Коммутация переключателей

Чтобы изменить состояние коммутатора, щёлкните на нём мышью в режиме коммутации переключателей.

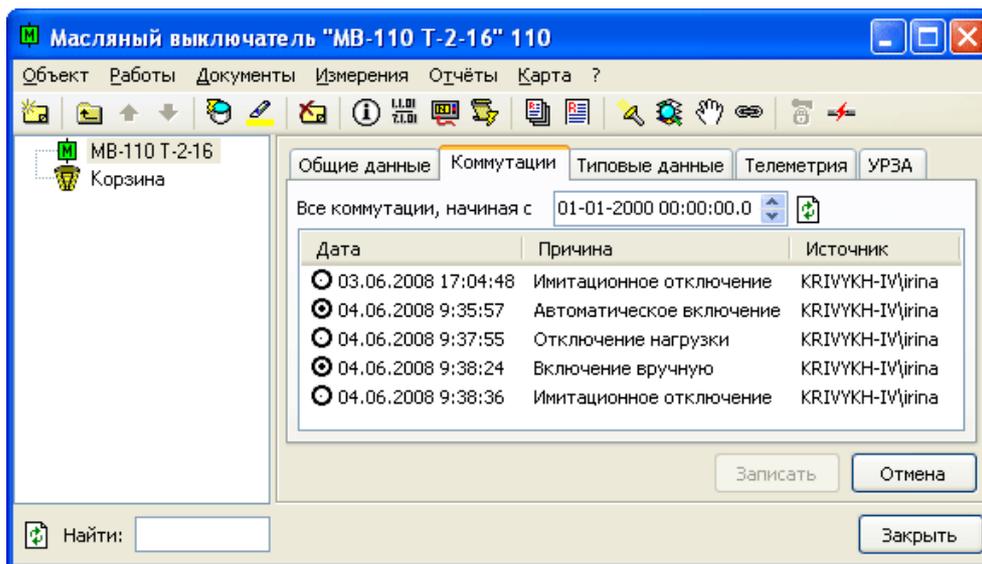
Если изображение коммутатора не связано с объектом в базе данных, то изменится только его отображение на карте. В противном случае информация о переключении будет также записана в базу данных.

Кроме того, для выключателей при изменении состояния появляется окно, в котором следует указать причину переключения. Время переключения устанавливается автоматически при нажатии кнопки **ОК**.



Причина изменения состояния выключателя

Таким образом, в базу данных поступает точная информация о переключениях коммутаторов, т.е. формируется журнал коммутаций. Для любого коммутатора журнал коммутаций можно просмотреть в окне ввода данных на закладке **Коммутации**, где указана дата и причина каждого переключения.



Архив коммутаций выключателя

Если переключение коммутаторов осуществляется на нескольких рабочих местах, то в определённый момент времени может оказаться, что отобра-

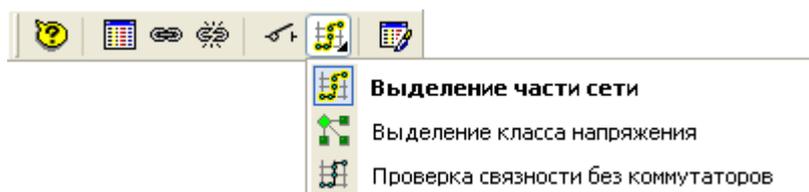
жаемые на карте состояния коммутаторов не соответствуют их реальным положениям, записанным в базе данных. В этом случае нужно нажать кнопку  **Обновить состояние коммутаторов из базы** на панели инструментов **IndorGIS/Power** или выполнить команду **IndorInfo/Power** |  **Обновить**.



Чтобы не выполнять каждый раз эту команду, можно настроить автоматическое обновление состояний коммутаторов на карте. Для этого в окне настройки системы (команда меню **IndorInfo/Power** |  **Настройка IndorInfo/Power...**) на закладке **Прочее** установите флаг **Автоматическое обновление состояния коммутаторов из базы**. Тогда с определённым интервалом из базы данных будут считываться текущие состояния коммутаторов и в соответствии с ними будет обновляться отображение коммутаторов на карте.

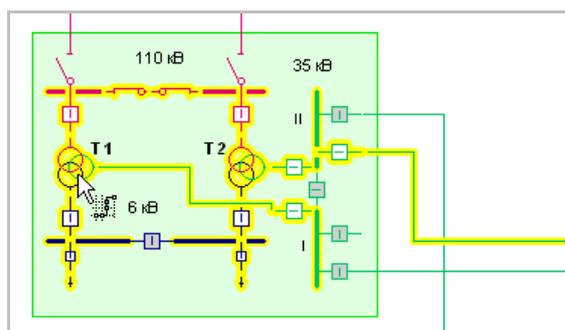
## Выделение электрически связанной части схемы

Для выделения электрически связанных частей схемы реализован режим  **Выделение части сети**, расположенный на панели инструментов **Power Режимы**.



Режимы выделения подсхем

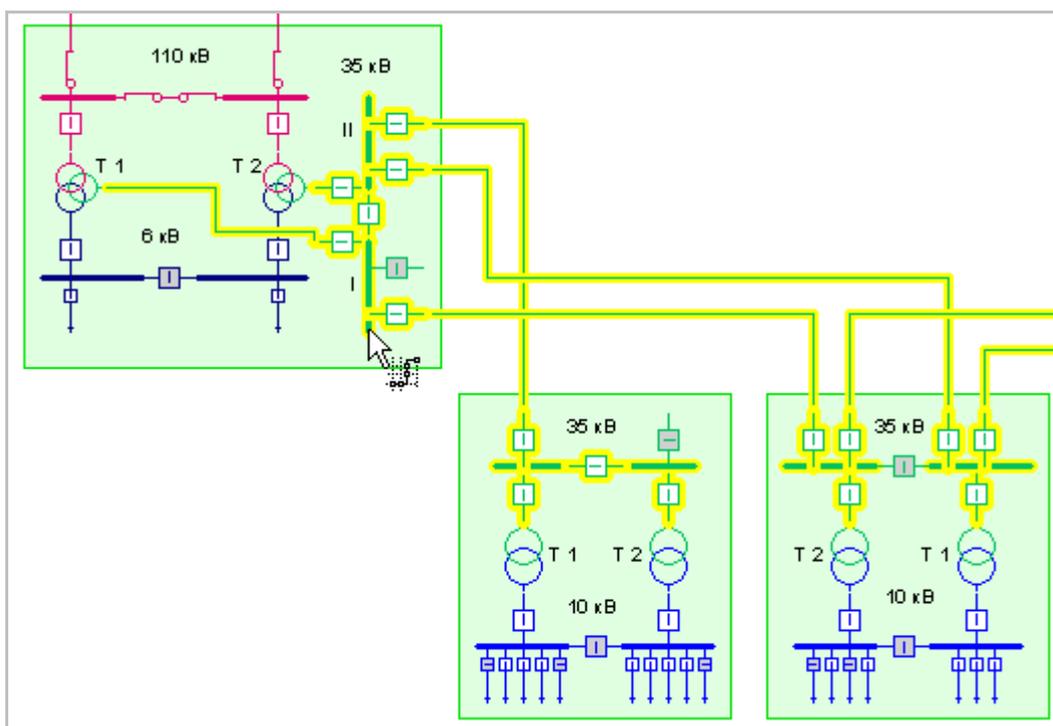
Укажите в этом режиме элемент схемы. На карте выделится часть схемы, которая имеет электрическое соединение с этим элементом. При этом учитываются состояния коммутаторов.



Выделение электрически связанной части сети

## Выделение части схемы с одним классом напряжения

Для выделения части схемы с одним классом напряжения включите режим  **Выделение класса напряжения** (см. рисунок выше) и укажите мышью элемент схемы. На карте выделится часть сети, имеющая электрическое соединение с этим элементом и тот же класс напряжения.



Выделение части схемы с одним классом напряжения

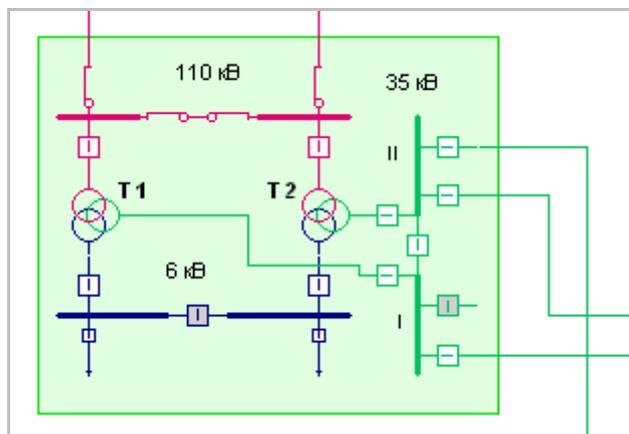
## Раскрашивание схемы по классам напряжения

Для удобства работы со схемой её можно раскрасить по классам напряжения. Нажмите кнопку  **Раскрасить схему по классам напряжения** на панели инструментов **IndorInfo/Power** или выполните команду меню **IndorInfo/Power** |  **Раскрасить по U<sub>ном</sub>**.



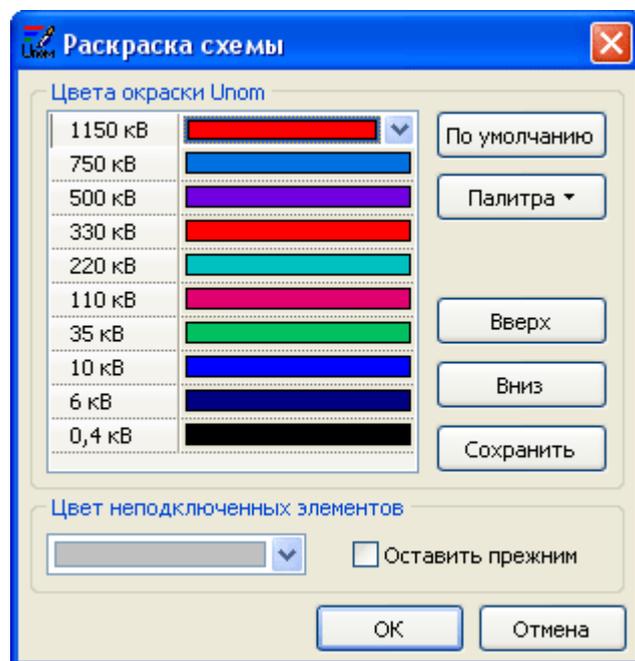
Раскрашивание схемы по классам напряжения

По этой команде в один цвет окрашиваются элементы электрической схемы, обладающие одинаковым номинальным напряжением. При этом кольца трансформаторов окрашиваются в цвет, который соответствует номинальному напряжению стороны трансформатора.



Раскрашивание схемы по классам напряжения

Если в окне настройки системы (команда меню **IndorInfo/Power| Настройка IndorInfo/Power...**) на закладке **Прочее** установлен флаг **Показывать диалог настройки раскраски  $U_{ном}$** , то перед выполнением команды раскрашивания появляется диалоговое окно, в котором можно настроить цвета окраски элементов схемы.



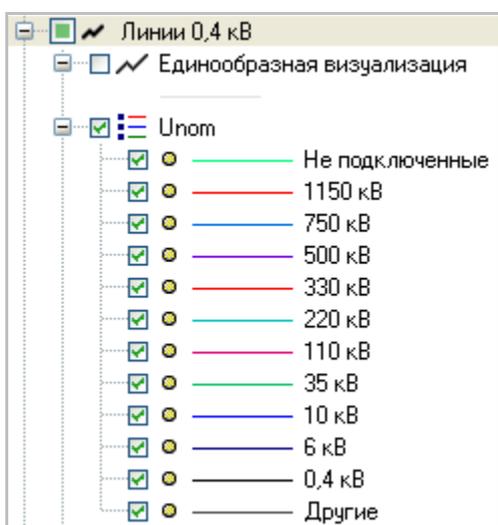
Настройка цветов окраски элементов схемы

В списке в центре окна отображаются возможные значения номинального напряжения и для каждого из них – соответствующий цвет окраски. Чтобы изменить цвет, нажмите кнопку , расположенную справа от поля, и выберите в палитре нужный цвет. Можно воспользоваться кнопкой **По умолчанию** для установки цветов, предусмотренных для номинальных напря-

жений по умолчанию, или кнопкой **Палитра** для выбора одной из стандартных цветовых палитр. Кнопки **Вверх** и **Вниз** предназначены для перемещения выделенного цвета по списку.

Если в схеме есть элементы, для которых не определено значение номинального напряжения, то они окрашиваются в **Цвет неподключенных элементов**. Чтобы выбранный в этом поле цвет не был применён к элементам схемы, установите флаг **Оставить прежним**.

Если какие-то из элементов электрической схемы нарисованы в простых шейп-файлах (например, линии электропередачи – в линейных слоях, абоненты – в точечном слое), то для раскрашивания таких объектов в слое создаётся новый визуализатор. После выполнения команды видимость всех остальных визуализаторов слоя отключается.



Новый визуализатор в слое для раскрашивания по классам напряжения

### **Замечание**

Точечные, линейные и полигональные слои участвуют в раскрашивании только, если для них настроено соответствие с объектами электрических сетей (← см. гл. 5 «Ввод атрибутивных данных», раздел «Настройка соответствия объектов информационной системы и слоёв», с. 112).

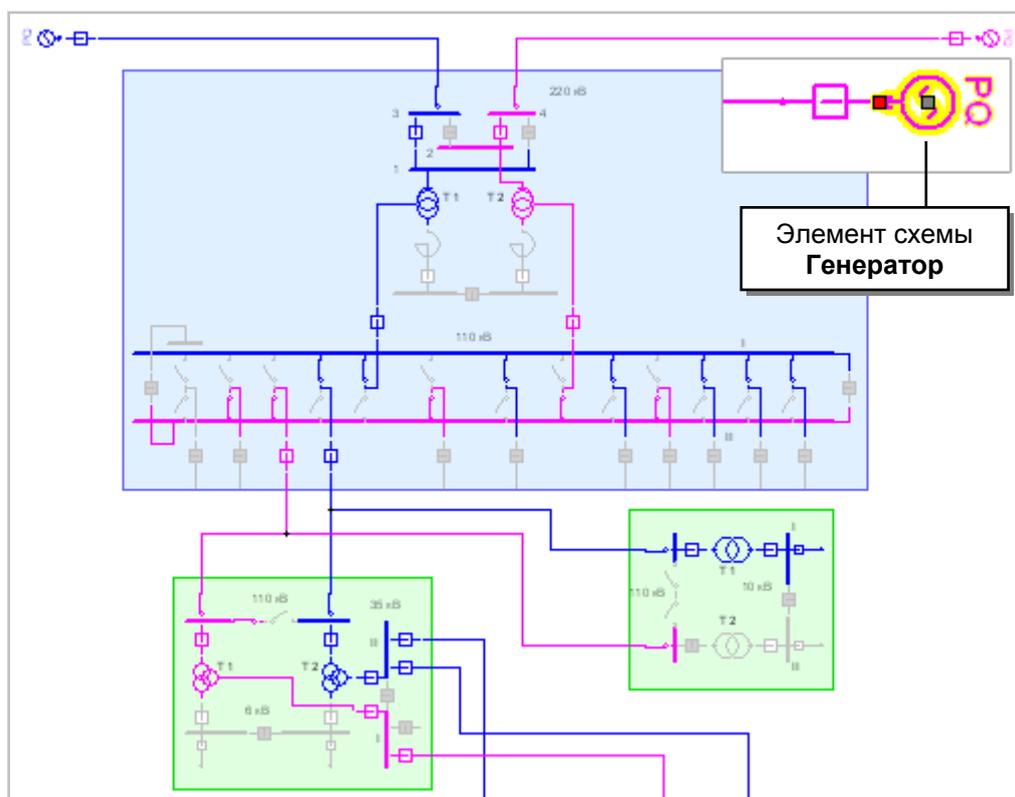
## Раскрашивание частей схемы, запитанных от разных источников

В разные цвета можно окрасить те части схемы, которые запитаны от разных источников. Нажмите кнопку  **Раскрасить части схемы, запитанные от разных источников** на панели инструментов IndorInfo/Power или выполните команду меню IndorInfo/Power|  **Раскрасить по источникам**.



Раскрашивание частей схемы, запитанных от разных источников

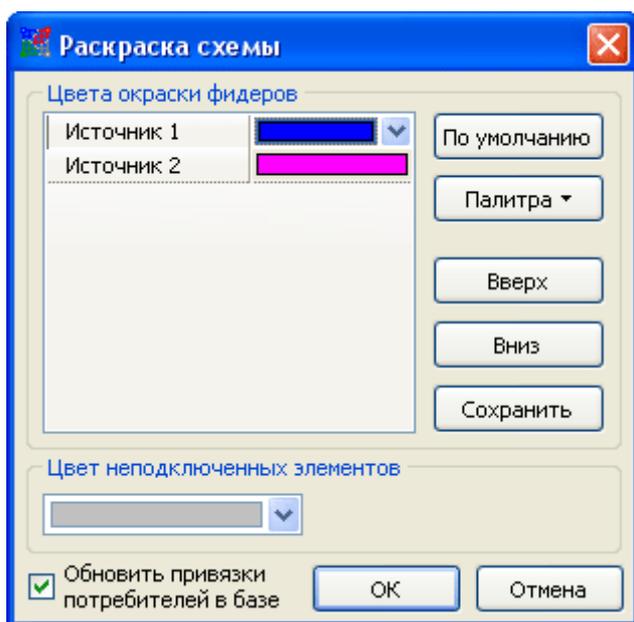
Элемент считается присоединённым к источнику электроэнергии, если на схеме он соединён с элементом **Генератор**. При выполнении команды части схемы, подключенные к разным источникам, окрашиваются в свой цвет. Неподключенная часть схемы окрашивается в серый цвет.



Раскрашивание частей схемы, запитанных от разных источников

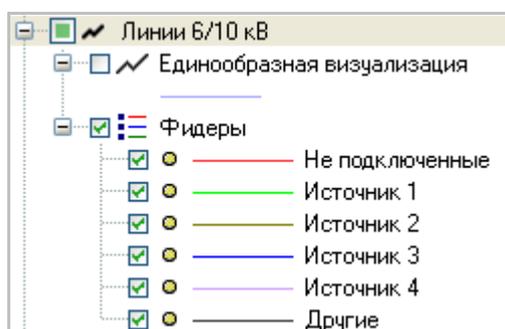
Если в окне настройки системы (команда меню IndorInfo/Power|  **Настройка IndorInfo/Power...**) на закладке **Прочее** установлен флаг **Показывать диалог настройки раскраски фидеров**, то перед выполнением команды раскрашивания появляется диалоговое окно, в котором можно настроить цвета окраски элементов схемы.

В списке в центре окна отображаются обнаруженные источники электроэнергии и для каждого из них – соответствующий цвет окраски. Чтобы изменить цвет, нажмите кнопку , расположенную справа от поля, и выберите в палитре нужный цвет. Можно воспользоваться кнопкой **По умолчанию** для установки цветов, предусмотренных для номинальных напряжений по умолчанию, или кнопкой **Палитра** для выбора одной из стандартных цветовых палитр. Кнопки **Вверх** и **Вниз** предназначены для перемещения выделенного цвета по списку. Если в схеме есть элементы, не подключенные ни к одному источнику, то они окрашиваются в **Цвет неподключенных элементов**.



Настройка цветов окраски элементов схемы

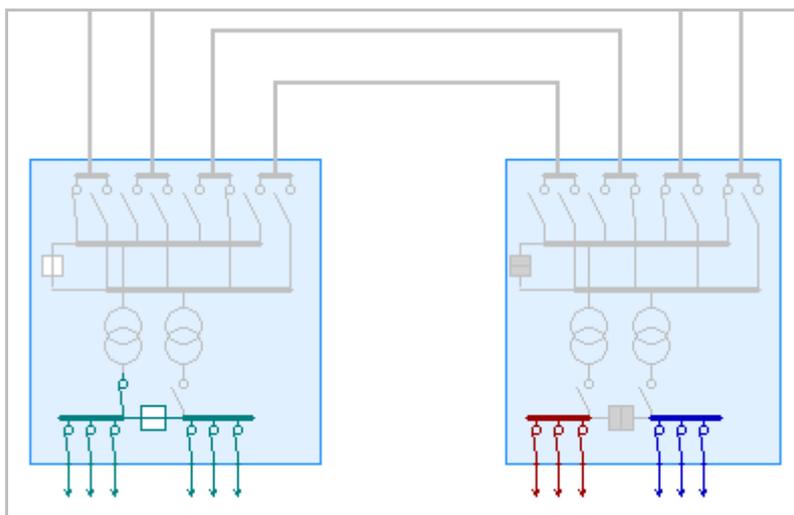
Если какие-то из элементов электрической схемы нарисованы в простых шейп-файлах (например, линии электропередачи – в линейных слоях, абоненты – в точечном слое), то для раскрашивания таких объектов в слое создаётся новый визуализатор. После выполнения команды видимость всех остальных визуализаторов слоя отключается.



Новый визуализатор в слое для раскрашивания по источникам

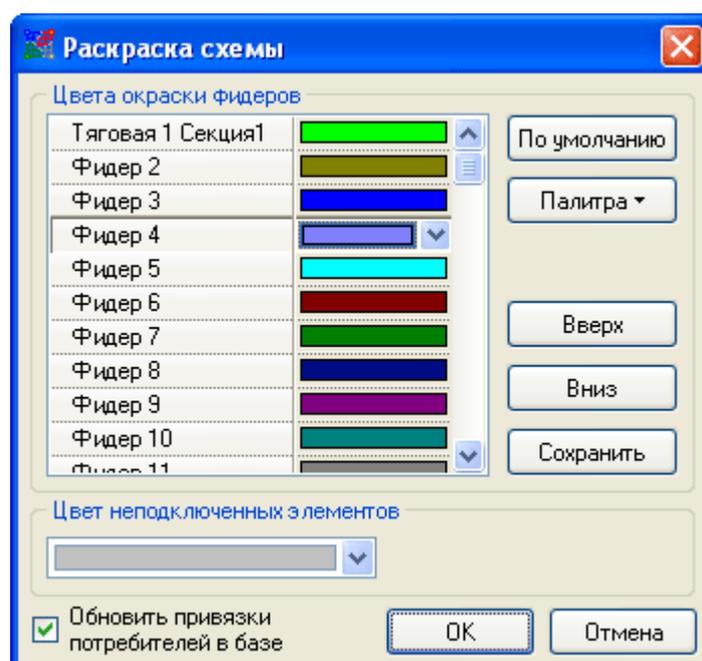
## Раскрашивание фидеров, запитанных от разных подстанций

В разные цвета можно окрасить фидеры, которые запитаны от разных подстанций. Для этого нажмите кнопку  **Раскрашивание частей схемы, запитанных от разных подстанций** на панели инструментов IndorInfo/Power или выполните команду меню IndorInfo/Power|  **Раскрасить по фидерам**.



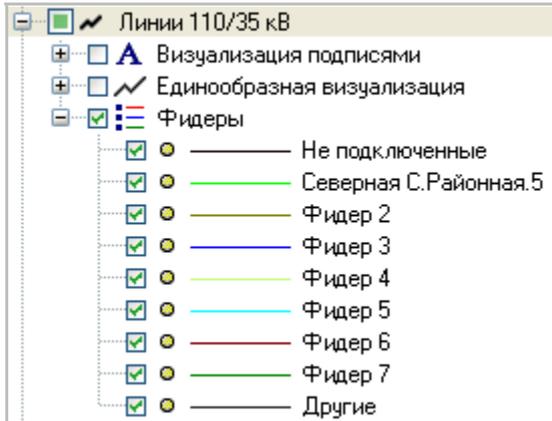
Раскрашивание фидеров, запитанных от разных подстанций

Если в окне настройки системы (команда меню IndorInfo/Power|  **Настройка IndorInfo/Power...**) на закладке **Прочее** установлен флаг **Показывать диалог настройки раскраски фидеров**, то перед выполнением команды раскрашивания появляется диалоговое окно, в котором можно настроить цвета окраски элементов схемы.



Настройка цветов окраски элементов схемы

В списке в центре окна отображаются обнаруженные фидеры и для каждого из них – соответствующий цвет окраски. Чтобы изменить цвет, нажмите кнопку , расположенную справа от поля, и выберите в палитре нужный цвет. Можно воспользоваться кнопкой **По умолчанию** для установки цветов, предусмотренных для номинальных напряжений по умолчанию, или кнопкой **Палитра** для выбора одной из стандартных цветовых палитр. Кнопки **Вверх** и **Вниз** предназначены для перемещения выделенного цвета по списку.



Новый визуализатор в слое для раскрашивания фидеров

Если какие-то из элементов электрической схемы нарисованы в простых шейп-файлах (например, линии электропередачи – в линейных слоях, абоненты – в точечном слое), то для раскрашивания таких объектов в слое создаётся новый визуализатор. После выполнения команды видимость всех остальных визуализаторов слоя отключается.

## Просмотр телеметрической информации на схеме

### Задачи интеграции с системой телеметрии

Интеграция системы IndorInfo/Power с системой телеметрии предназначена для решения задачи автоматизации диспетчерского управления. Системы телеметрии поставляют данные о состояниях коммутаторов и значениях контрольных замеров на диспетчерский пульт (щит), где визуально отображается соответствующая информация. Также ведётся отслеживание выхода значений замеров из контрольных диапазонов, о чём производится оповещение диспетчера.

Система телеметрии в электрической сети наблюдает за параметрами следующих объектов телеметрии: коммутаторов (положение, переходный ток), секций подстанций (напряжения по фазам), вводов и отходящих фидеров подстанций (ток по фазам, активная, реактивная мощности и коэффициент мощности), вводов трансформаторов и компенсирующего оборудо-

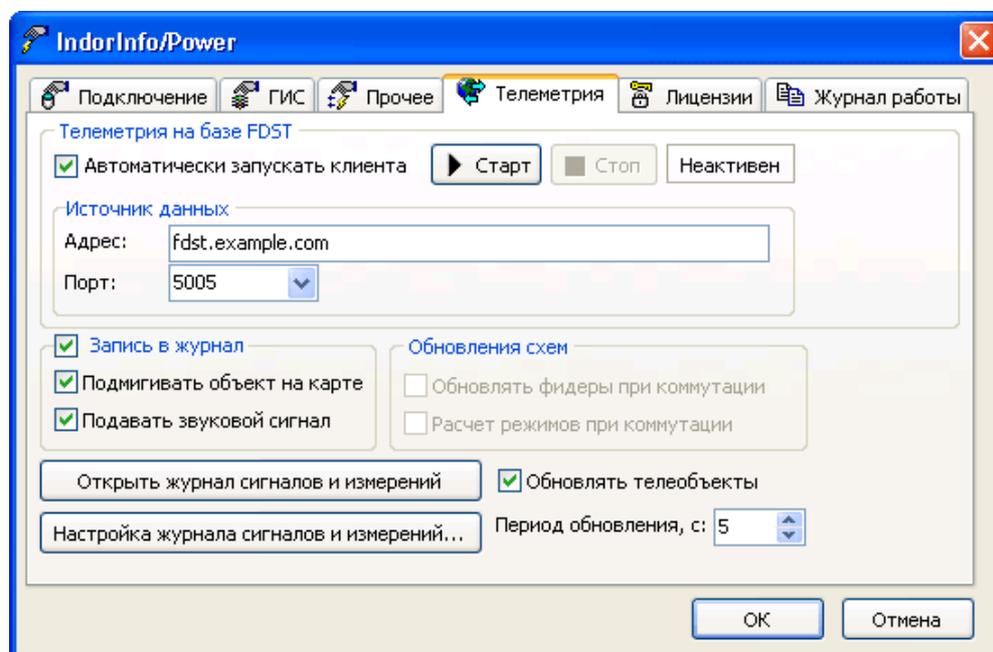
дования (ток по фазам, активная, реактивная мощность и коэффициент мощности). В ряде случаев измеряются дополнительные параметры объектов телеметрии (напряжения, токи, потоки мощности, частоты) для восстановления целостной картины состояния сети при отсутствии средств аналитического расчёта.

При этом основной задачей является отображение изменений состояний элементов (коммутаторов, оборудования, линий и т.п.) в зависимости от поступающих значений с использованием ГИС-анимации. Первый вид элементов – коммутатор – должен отображать свое состояние (включен, выключен, выведен из работы, авария). Далее, секции, вводы и фидеры должны иметь подписи измеряемых значений. При выходе из контрольного диапазона должны выдаваться оповещения, а элементы – выделяться цветом или подсвечиваться.

## Подключение к серверу рассылки телеметрических данных

Рассмотрим подключение к серверу рассылки телеметрических данных:

1. Откройте окно настройки информационной системы, выполнив команду меню **IndorInfo/Power** | **Настройка IndorInfo/Power...** или нажав кнопку **Настройка IndorInfo/Power...** на панели инструментов **IndorInfo/Power**.
2. Переключитесь на закладку **Телеметрия**.



Подключение к серверу рассылки телеметрических данных

3. Укажите в разделе **Источник данных** IP-адрес или имя компьютера, где установлен сервер рассылки телеметрических данных, и порт, на котором он ожидает клиентское соединение.

4. Для установки соединения с сервером нажмите кнопку **Старт**. Кнопка **Стоп** разрывает соединение.
5. Если нужно, чтобы соединение с сервером устанавливалось автоматически при открытии проекта, установите флаг **Автоматически запускать клиента**.
6. Далее установите флаг **Обновлять телеобъекты**, для того чтобы на карте отображались изменения состояния коммутаторов и обновлялись показания измерений и период обновления.

### Сопоставление элементов схемы с объектами телеметрии

Для отображения на схеме изменений состояний элементов (коммутаторов, оборудования, линий и т.п.) необходимо соотнести визуальные элементы схемы с объектами телеметрии.

В системе телеметрии объекты имеют, как правило, уникальный номер. При этом визуальные элементы схемы (и связанная с ними информация об оборудовании в базе данных) также имеют некоторый уникальный идентификатор. На основе сопоставления номера объекта телеметрии (в системе телеметрии) и идентификатора оборудования (в базе данных) возможно определение, к какому элементу схемы относятся те или иные данные телеметрии.

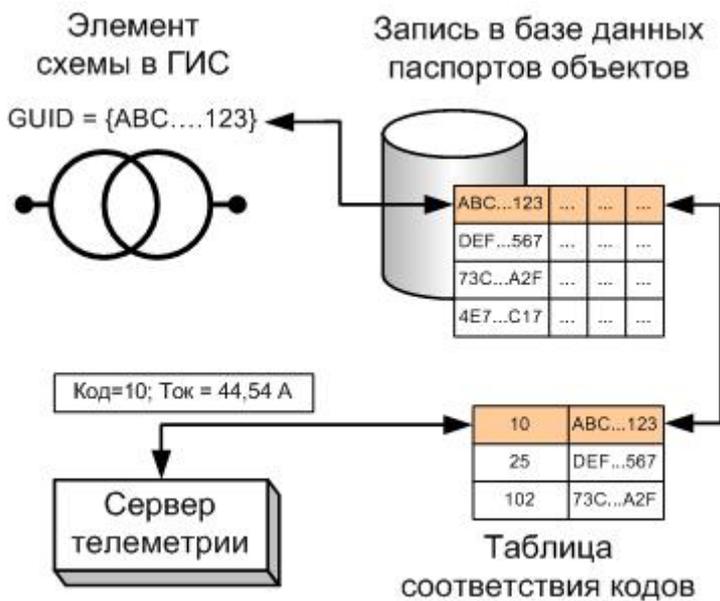


Схема сопоставления данных телеметрии и элементов схем

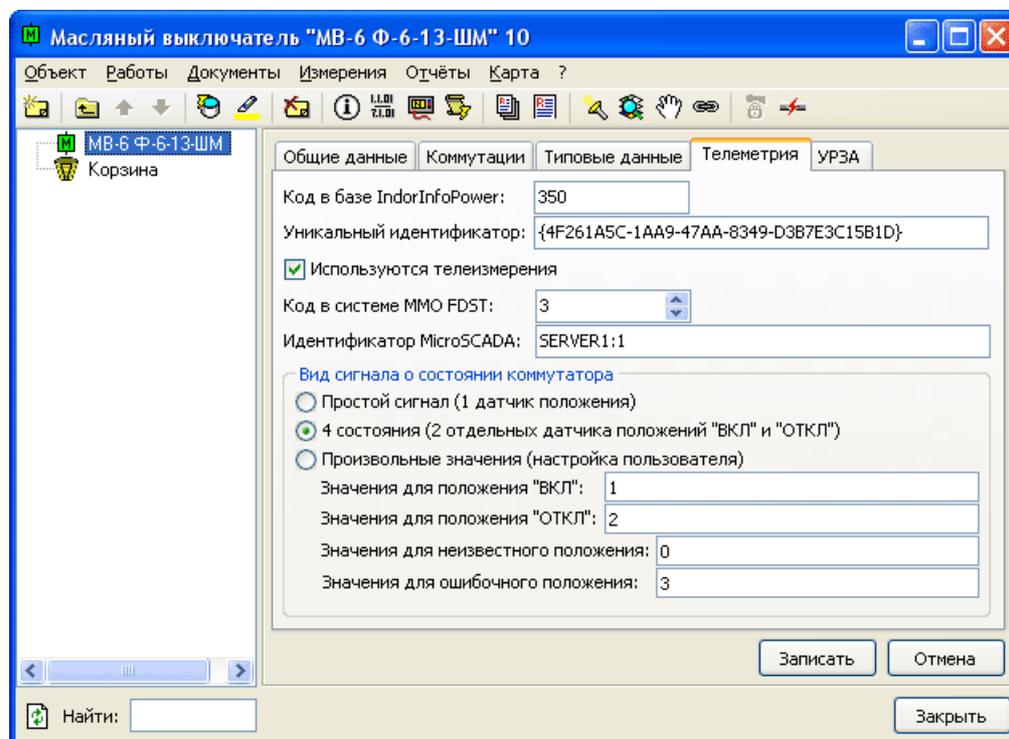
В системе IndorInfo/Power с объектами телеметрии могут быть сопоставлены следующие типы объектов: измерительный прибор и все виды выключателей. Измерительный прибор может быть связан с одним из датчиков, который снимает показания с какого-либо устройства, а выключатель – с датчиком, который возвращает состояние выключателя (включен, выключен и т.д.).

### Замечание

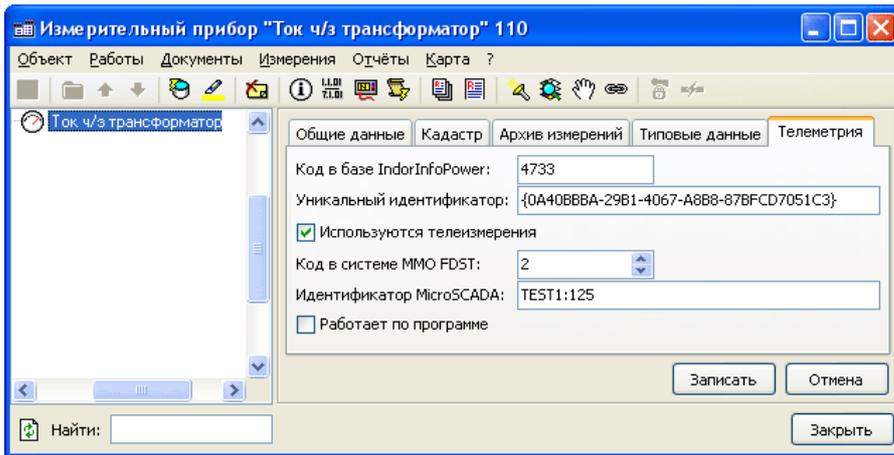
Описание объекта (выключателя или измерительного прибора) должно быть связано со своим изображением на схеме (◀ см. гл. 5 «Ввод атрибутивных данных», раздел «Настройка соответствия объектов информационной системы и слоёв», с. 112).

Для перечисленных типов объектов в окне ввода данных имеется закладка **Телеметрия**, где можно сопоставить объекту некоторый объект телеметрии:

1. Установите на закладке **Телеметрия** флаг **Используются телеизмерения**. После этого станут доступными поля для установки соответствия с объектом телеметрии.
2. Укажите, какой объект телеметрии соответствует данному объекту информационной системы. Для этого введите в поле **Код в системе MMO FDST** уникальный номер объекта в системе телеметрии.



Установка связи выключателя с объектом телеметрии



Установка связи измерительного прибора с объектом телеметрии

## Способы отображения измеренных значений на схеме

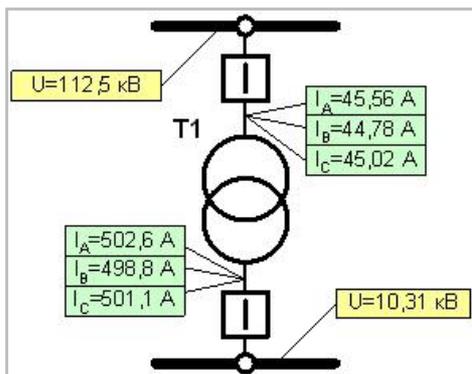
Измеренные параметры могут отображаться на схеме одним из двух способов:

- **Отображение условным знаком.** Данный способ используется для отображения состояния выключателей (включен, выключен, в ремонте и т.п.). Примеры условных знаков приведены ниже на рисунке.

	Выключатель	Разъединитель
Включен		
Отключен		
В ремонте		

Примеры условных знаков для отображения состояния коммутаторов

- **Алфавитно-цифровое отображение значения на выноске.** Данный способ используется для представления значений тока, напряжения, потока мощности. Выноски представляют собой текстовые блоки с указателем, обозначающим точку, в которой производится данное измерение.



Использование выносок для отображения значений токов и напряжений

## Отображение состояний выключателей

Чтобы на схеме отображалось текущее состояние выключателя, необходимо выполнить следующее:

1. Создайте в базе данных описание выключателя и свяжите его с соответствующим элементом на схеме.
2. В окне ввода данных на закладке **Телеметрия** установите соответствие созданного в базе описания выключателя с датчиком, который снимает показания с данного выключателя.
3. Далее выберите вид сигнала о состоянии коммутатора.

Вид сигнала о состоянии коммутатора

Простой сигнал (1 датчик положения)

4 состояния (2 отдельных датчика положений "ВКЛ" и "ОТКЛ")

Произвольные значения (настройка пользователя)

Значения для положения "ВКЛ":

Значения для положения "ОТКЛ":

Значения для неизвестного положения:

Значения для ошибочного положения:

Выбор вида сигнала о состоянии коммутатора

Возможны следующие варианты:

- **Простой сигнал (1 датчик положения).** В этом случае выключатель может иметь 2 состояния: включен или выключен.
- **4 состояния (2 отдельных датчика положений «ВКЛ» и «ВЫКЛ»).** Выбор этого варианта означает, что выключатель может иметь 4 состояния: включен, выключен, неизвестное (или промежуточное) состояние и аварийное состояние.
- **Произвольные значения (настройка пользователя).** Этот вариант аналогичен предыдущему. Отличие заключается в том, что пользователь может сам задать числовые значения, которые означают все 4 состояния.

После этого при поступлении данных от сервера телеметрии выключатель будет менять свое положение. В зависимости от настроек при переключении выключатель может подсвечиваться, кроме этого, переключение может сопровождаться звуковым сигналом.

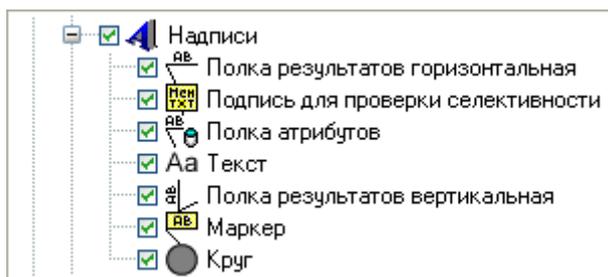
## Отображение значений измерительного прибора

Показания, снимаемые датчиками (значения напряжений, токов и т.д.), выводятся на схему в виде текстовых надписей (или выносок). В этом случае необходимо сопоставлять выноски и датчики. Это делается так же, как и при сопоставлении изображений оборудования – через уникальные номера

объектов. Выноски рассматриваются как самостоятельные объекты схемы – измерительные приборы. Они имеют собственные атрибутивные описания в базе данных.

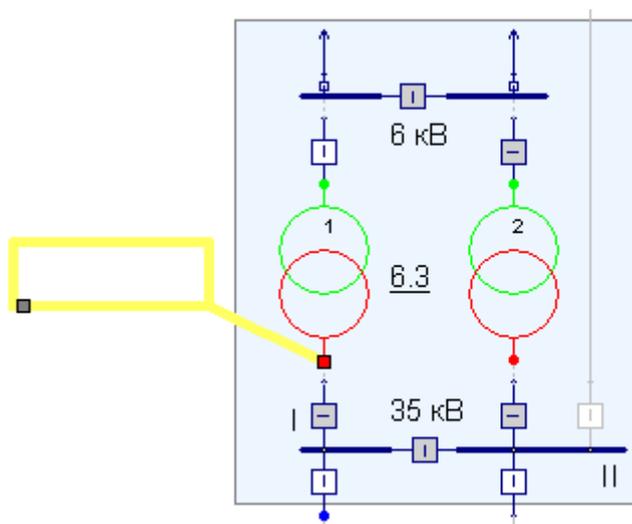
Чтобы вывести на схему значения, снимаемые датчиком, необходимо выполнить следующее:

1. Создайте надпись, которая будет содержать измеряемое значение. Для этого следует использовать элемент схемы **Маркер**.



Группа элементов **Надписи** в слое электрической схемы

2. Подведите указатель маркера к точке, где производится данное измерение.



Создание выноски для отображения показаний измерительного прибора

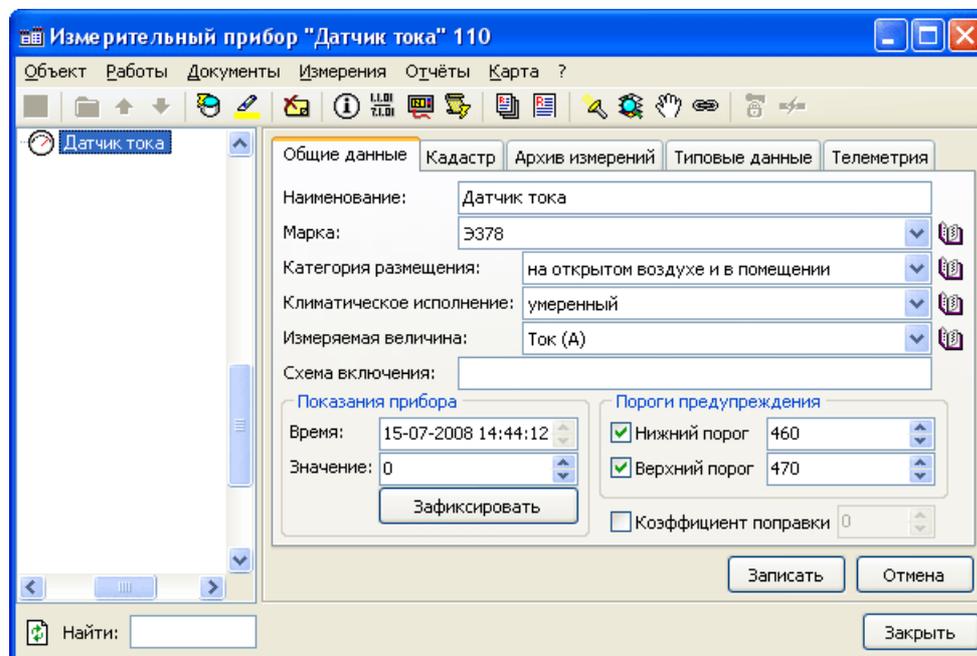
Созданная выноска представляет собой объект информационной системы **Измерительный прибор**.

3. Создайте в базе данных атрибутивное описание измерительного прибора и свяжите его с созданной надписью.

### **Замечание**

В настройках соответствия объектов и слоёв должно быть установлено соответствие между элементом схемы **Маркер** и объектом информационной системы **Измерительный прибор**.

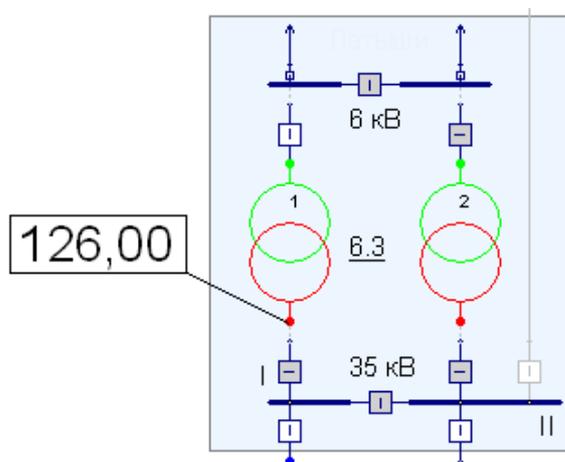
На закладке **Общие данные** указывается наименование измерительного прибора, выбирается марка прибора, категория размещения и климатическое исполнение. Ниже выбирается измеряемая величина. Это может быть ток, напряжение и т.п. Для измеряемой величины можно установить нижний и верхний пороги предупреждения.



Параметры измерительного прибора

4. На закладке **Телеметрия** установите соответствие созданного в базе описания измерительного прибора с датчиком.

Теперь при поступлении данных от сервера телеметрии в надпись, обозначающую измерительный прибор, будет выводиться значение контролируемого параметра.



Вывод показания измерительного прибора на схему

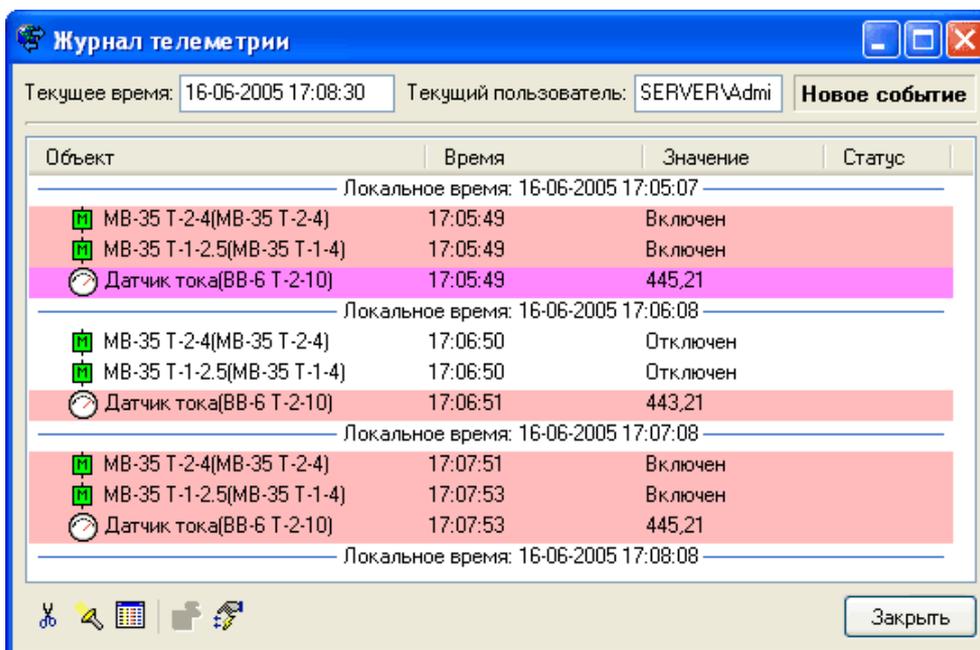
Если измеренное значение выходит за нижний или верхний порог предупреждения, то надпись выделяется.

## Журнал телеметрии

Все показания датчиков, поступающие от сервера телеметрии, хранятся в архиве измерений в базе данных. Нажмите кнопку  **Журнал телеметрии...** на панели инструментов **IndorInfo/Power** или выполните команду меню **IndorInfo/Power | Журнал телеметрии...**



В верхней части окна **Журнал телеметрии** отображаются текущее время и имя пользователя, в центре окна – все измерения, поступившие с момента открытия журнала. Каждая строка в журнале соответствует одному измерению, положению выключателя или марке времени.



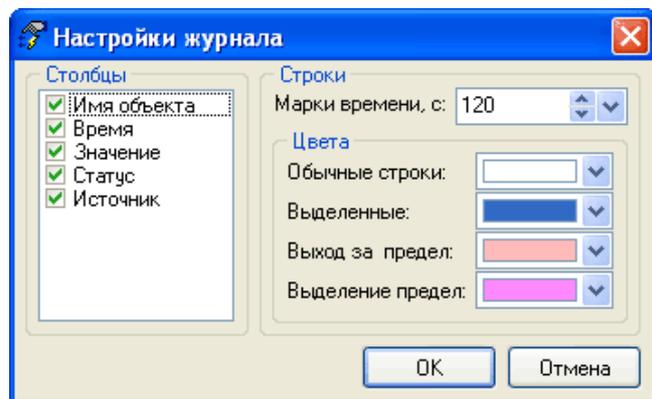
Журнал телеметрии

Строка содержит следующие поля:

- **Объект.** Это наименование объекта информационной системы, для которого проводится измерение.
- **Время.** В этом поле отображается время снятия показаний с датчика.
- **Значение.** Данное поле содержит значение измеряемого параметра для измерительного прибора или состояние выключателя.

Временной интервал, с которым в журнале телеметрии отображаются марки времени, цвета заливки строк и отображаемые поля задаются в окне на-

стройки журнала телеметрии. Оно открывается при нажатии кнопки  **Настройка свойств журнала**, расположенной в нижней части окна.



Настройки журнала телеметрии

В разделе **Столбцы** можно отметить галочками поля, отображаемые в журнале. В разделе **Строки** задаётся временной интервал, с которым в журнале телеметрии отображаются марки времени, а также цвета заливки строк.

Обычные строки в журнале имеют цвет, выбранный в поле **Обычные строки**. Если значение измерительного прибора выходит за пределы, указанные в окне ввода данных, или выключатель перешёл в состояние, отличное от своего нормального положения, то строки имеют цвет **Выход за предел**. При выделении обычные строки имеют цвет **Выделенные**, а строки, выходящие за предел, имеют цвет **Выделение предел**.

Рассмотрим другие кнопки, расположенные в журнале телеметрии:

 **Удалить строку журнала.** Эта команда удаляет выделенную строку из журнала телеметрии. При этом из архива измерений в базе данных она не удаляется.

 **Подсветить объект на карте.** По этой команде на карте подсвечивается объект, выделенный в журнале.

 **Параметры объекта.** При нажатии этой кнопки открывается окно ввода данных для выделенного в журнале объекта.

## Измерение расстояний и площадей по карте

При работе с картами можно проводить измерения расстояний и площадей, например, измерить расстояние между двумя опорами линии электропередачи или вычислить площадь территории, занимаемую опорой.

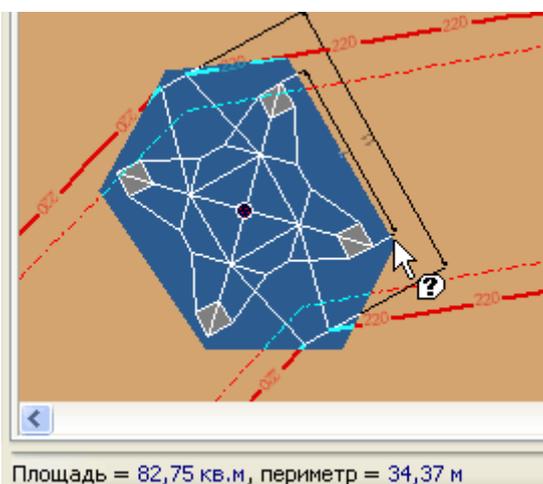
Включите режим измерения расстояний, нажав кнопку  **Измерение расстояний** на панели инструментов **Power Режимы работы**. Подведите указатель к первой опоре и щёлкните мышью, затем к следующей опоре и т.д.

При этом в строке подсказки отображается общая длина нарисованной линии и длина её последнего сегмента. Для завершения измерения щёлкните правой кнопкой мыши.



Измерение расстояния по карте

Включите режим измерения площадей, нажав на кнопку  **Измерение площадей**. Последовательными щелчками мыши введите вершины полигона. При этом на карте отображается закрашенный полигон, а в строке подсказки – его площадь и периметр. Для завершения измерения щёлкните правой кнопкой мыши.



Измерение площади по карте

### Замечание

Измерения проводятся в единицах карты, которые задаются в окне свойств карты (команда меню **Карта** |  **Параметры карты...**) на закладке **Координаты**.

## Построение буферных зон

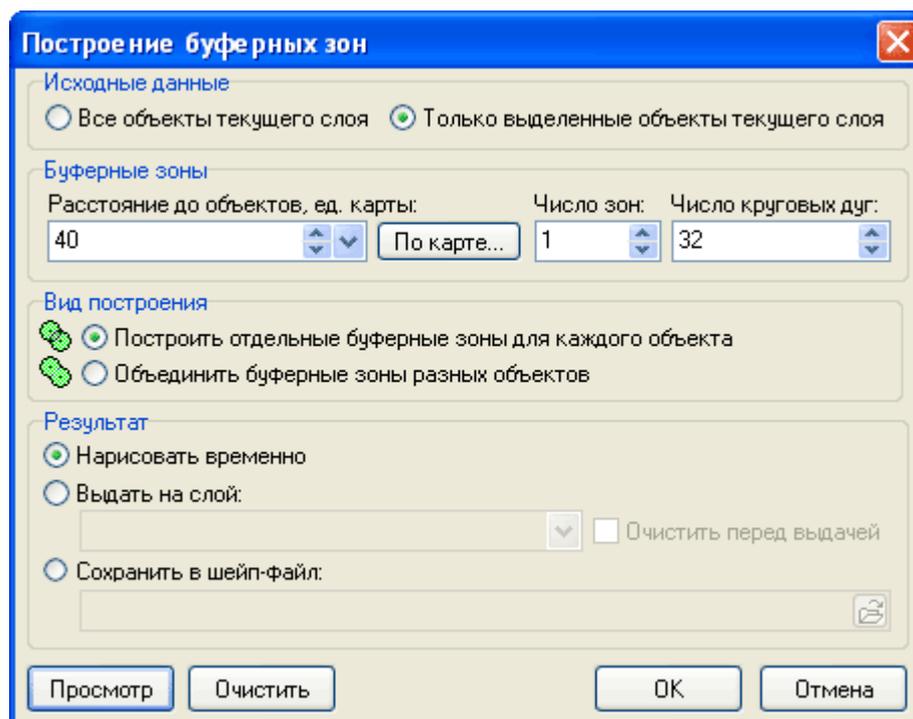
**Буферные зоны** определяются как геометрическое место точек, удалённых от заданной группы объектов не более чем на заданное расстояние. Построение буферных зон может использоваться в информационной системе для решения таких распространённых задач, как нахождение всевозможных охранных зон вдоль линий электропередачи, вокруг рек и озёр и т.д.

Для каждого объекта можно построить не одну, а несколько буферных зон. Например, если задана ширина буферной зоны 10 м и указано, что нужно построить 2 зоны, то будут построены 2 области, в первой из которых расстояние от любой точки до исходного объекта будет от 0 до 5 м, во второй – от 5 до 10 м.

1. Выполните команду меню **Фигуры| ✂ Операции| 🗺 Буферные зоны...**
2. Выберите исходные данные для построения буферных зон. Ими могут быть только выделенные на карте фигуры (для этого следовало предварительно выделить нужные фигуры на карте) или все фигуры текущего слоя.
3. Укажите ширину буферной зоны в единицах карты (поле **Расстояние до объектов**), а также количество буферных зон (параметр **Число зон**).

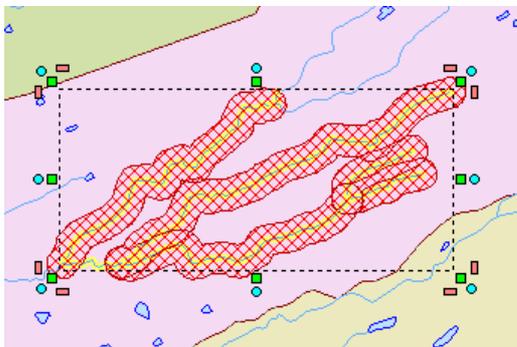
Параметр **Число круговых дуг** определяет, каким количеством дуг будет представлена буферная зона в крайних точках.

Кнопка **По карте...** предназначена для того, чтобы отмерить нужное расстояние до объектов по карте.

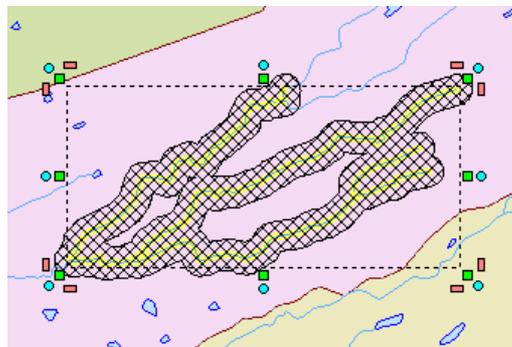


Параметры построения буферных зон

4. Если буферные зоны строятся для нескольких фигур, то в разделе **Вид построения** выберите способ построения зон: **Построить отдельные буферные зоны для каждого объекта** или **Объединить буферные зоны разных объектов**.



Отдельно для каждого объекта



Объединение буферных зон

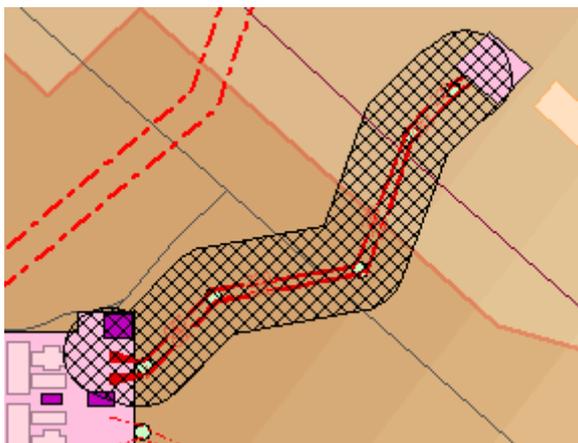
5. Далее укажите, каким образом необходимо сохранить результат вычислений.

Буферные зоны можно построить временно на карте. Для этого выберите переключатель **Нарисовать временно**.

Можно выдать результат вычислений на один из слоёв карты. Для этого установите переключатель **Выдать на слой** и выберите в списке один из слоёв карты. Если установить флаг **Очистить перед выдачей**, то все фигуры выбранного слоя будут удалены.

Также можно сохранить результаты вычислений в шейп-файл. Для этого выберите переключатель **Сохранить в шейп-файл** и укажите в поле файл, в который нужно сохранить результат.

При нажатии кнопки **ОК** для указанных фигур строятся буферные зоны.



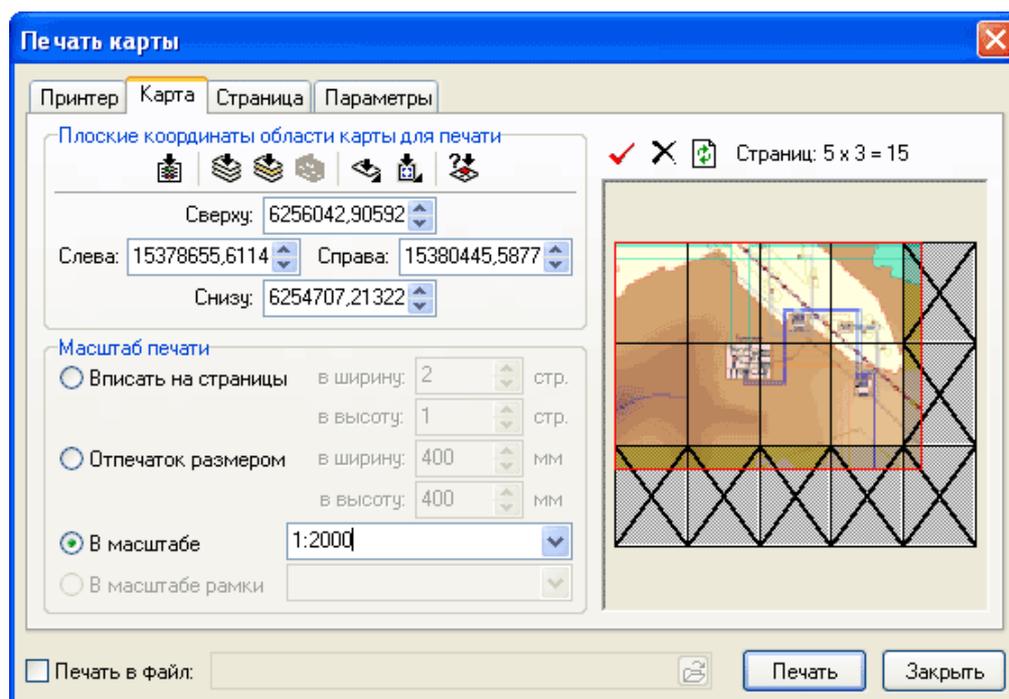
Буферная зона линии электропередачи

Если буферная зона нарисована на карте временно, то для её удаления выполните команду меню **Фигуры| X Удалить результаты расчётов**.

## Печать карты

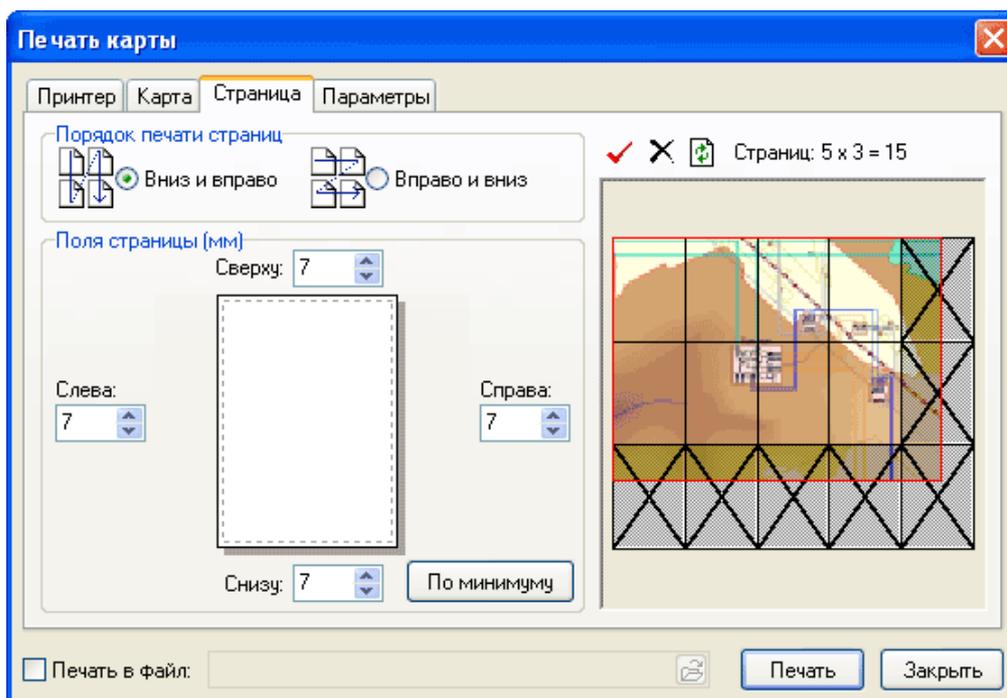
Вывод графической информации на печать осуществляется стандартными средствами системы IndorGIS. Для вывода на печать фрагмента карты выполните команду меню **Карта** |  **Печать**. Откроется окно настройки печати.

- На закладке **Принтер** задаются настройки принтера, на который будет производиться печать.
- На закладке **Карта** задаются координаты области карты для печати и масштаб печати. Можно указать точные координаты области в полях **Слева**, **Сверху**, **Справа** и **Снизу** или воспользоваться дополнительными командами. Кнопка  **По видимому размеру карты** устанавливает координаты области печати по размеру, видимому сейчас в окне редактора карты. Кнопка  **По размеру всей карты** устанавливает координаты области по размеру, занимаемому всей картой, кнопка  **По размеру выделенных слоёв** – по размеру, занимаемому выделенными в легенде карты слоями. При нажатии кнопки  **По размеру слоя** появляется меню со списком всех слоёв карты. При выборе любого слоя координаты области устанавливаются равными размеру соответствующего слоя.
- Печатаемую область можно вписать на некоторое количество страниц или на отпечаток заданного размера в миллиметрах (масштаб будет вычислен автоматически). Можно также задать масштаб вручную. При этом количество страниц, необходимое для размещения карты в указанном масштабе, будет определено автоматически.



Окно настройки печати (закладка **Карта**)

- В правой части окна настройки печати находится окно предварительного просмотра, в котором в уменьшенном виде отображается печатаемая область карты. Если карта занимает более одной страницы, то вся печатаемая область разделяется на несколько страниц установленного формата. Чтобы указать те страницы, которые необходимо напечатать или нет (по умолчанию печатаются все), щёлкните мышью на нужных страницах в окне предварительного просмотра.
- На закладке **Страница** задаётся порядок печати страниц и поля страницы в миллиметрах.



Окно настройки печати (закладка **Страница**)

- На закладке **Параметры** можно задать особые параметры печати: программная растеризация, настройки смещения цветов и метод вывода надписей.

---

# Предметный указатель

## Е

ЕХ-шрифт 31  
регистрация 34  
удаление из реестра 34

## А

Автосохранение 120, 134  
Атрибут слоя  
задание значений 45  
просмотр 44  
свойства 44  
создание 44  
типы 45  
удаление 44

## Б

Базовый масштаб 49, 96, 100  
подбор для рисования схем в разных масштабах 98  
подбор для рисования схем на плане местности 103  
приведение схемы к другому базовому масштабу 100  
установка 97  
Буферная зона 251

## В

Ввод атрибутивных данных 108  
автосохранение 120  
модель оборудования подстанции 111  
настройка соответствия объектов и слоёв 112  
связывание объектов с фигурами 109  
сохранение документов 129  
структура сетевого предприятия 110  
Ввод данных 108, 138  
атрибутивных 108

по измерениям 178  
по неисправностям 181  
по потребителям 154  
по работам объекта 166  
по устройствам РЗА 138, 142  
эксплуатационных 166

Ведомость 189

по измерительным приборам 193  
по линиям электропередачи 191  
по оборудованию подстанций 192  
по объектам телеметрии 192  
по подстанциям 191  
по потребителям 193  
по сетям 190  
по УРЗА 192

Видимость

визуализаторов 47  
легенды слоя 37  
сетки 65  
слоя 37

Визуализатор

видимость 47  
загрузка настроек 54  
настройка 47  
порядок отрисовки 47  
просмотр 46  
создание 46  
сохранение настроек 54  
удаление 47

Визуализация подписями  
настройка 51

Внешние атрибуты слоя 214

Восстановление из корзины 124

Вставка шаблона 91

Вывод на карту значений атрибутов 229

Выделение части схемы с одним классом напряжения 234

Выделение электрически связанной части схемы 233

Выпрямление углов у полигонов 76

Выравнивание фигур 70

**Г**

Главный объект 108, 121  
График технического обслуживания  
УРЗА 147

**Д**

Дерево объектов 117  
Документ  
редактирование 129  
сохранение в базу данных 129  
сохранение в отдельный файл 130  
удаление 130

**Е**

Единообразная визуализация 46  
настройка 47

**Ж**

Журнал  
работ 177  
телеметрии 248

**З**

Загрузка  
настроек визуализатора 54  
настроек соответствия из файла 115  
описаний объектов из xml-файла 128  
Зеркальное отражение  
фигур 69  
элементов схемы 88, 90

**И**

Измерение  
ввод данных 178, 180  
справочник типов измерений 178  
Измерение расстояний и площадей по  
карте 249  
Инвентарный отчёт 198  
Инспектор объектов 89  
Интерфейс с БД 214  
добавление наборов данных 217  
подключение базы данных 216  
просмотр 214

создание 215  
создание SQL-запросов 219  
Исключение самопересечений у  
полигонов 77

**К**

Карта 16  
закрытие 19  
настройка новой карты 19  
открытие 18  
печать 253  
просмотр 24  
свойства 63, 65  
создание 18  
Каталог сетей 188  
Коммутация переключателей 231  
Контакт 86, 92  
Контур фигуры  
создание 81  
удаление 82  
Координатные преобразования фигур 79  
Копирование  
объектов 123  
фигур 67  
элементов схемы 88

**Л**

Линия  
объединение близких 73  
разрезание 72  
соединение 72  
создание 57  
создание параллельных 74

**М**

Мастер  
отчётов 208  
подключения 28  
Масштабируемость условных знаков 49  
Менеджер проектов 16  
Модель оборудования подстанции 111

**Н**

Настройка  
визуализаторов 47

- визуализации подписями 51
  - единообразной визуализации 47
  - новой карты 19
  - панелей инструментов 19, 20, 22
  - соответствия объектов и слоёв 112
  - условной визуализации 49
- Неисправность
- ввод данных 181, 183
  - справочник типов неисправностей 181
- О**
- Объединение
- близких линий 73
  - полигонов 74
- Объект
- автосохранение 120
  - восстановление из корзины 124
  - дерево объектов 117
  - добавление документов в базу данных 129
  - дополнительная информация 121
  - загрузка описания из xml-файла 128
  - запись в базу данных 119
  - изменение владельца 121, 122
  - копирование 123
  - отчёты 213
  - параметры 120
  - перемещение в дереве 122
  - поиск в дереве 118
  - поиск на карте 126
  - просмотр 116
  - просмотр связанных с фигурами 127
  - редактирование 115
  - связывание с фигурами на карте 125
  - создание 119
  - сохранение описания в xml-файл 128
  - удаление в корзину 123
  - удаление из базы данных 124
- Открытие
- карты 18
  - проекта 17
- Отчёт 194
- инвентарные 198
  - мастер отчётов 208
  - по конкретному объекту 213
  - по линиям электропередачи 204
  - по подстанциям 200
  - по УРЗА 205
  - по эксплуатации 200
  - редактирование шапки 208
  - сводные 195
- П**
- Панели инструментов
- настройка 19, 20, 22
  - создание 21
  - удаление 21
- Папка объектов 117
- Папка слоёв 37
- создание 40
- Перемещение
- объектов в дереве 122
  - подписей у фигур 53
  - слоёв 42
  - узловых точек 59
  - фигур 60
  - элементов схемы 86, 87
- Пересечение полигонов 75
- Печать карты 253
- Поворот
- фигур 60, 68
  - элементов схемы 88, 89
- Подключение
- к базе данных 27
  - к серверу рассылки телеметрических данных 241
  - к слоям SQL-запросов 227
  - наборов данных к слоям 221
- Подключение внешних атрибутов 214
- интерфейсы с БД 214
- Подтяжка фигур слоя 66
- Поиск
- некорректных фигур 77
  - объектов в дереве 118
  - объектов на карте 126, 187
  - совпадающих элементов схемы 95
  - элементов в справочнике 131
- Полигон
- выпрямление углов 76
  - исключение самопересечений 77
  - объединение 74
  - пересечение 75
  - разность 75
  - создание 58
- Полиполигон 81
- разбиение на полигоны 82
  - редактирование 82

создание 81  
создание контура 81  
удаление контура 82

Полиполилиния 80  
разбиение на полилинии 82  
редактирование 82  
создание 81  
создание контура 81  
удаление контура 82

Порядок отрисовки  
визуализаторов 47  
слоёв 41  
фигур слоя 70

Потребитель  
ввод данных 158  
ввод измерений приборов учёта 154  
ведомости 193  
виды потребителей 162  
справочник тарифов 155

Привязка к сетке 65, 93

Проверка  
связности графа сети 95  
схемы 95

Проект 16  
готовый проект 186  
открытие 17  
создание 17  
сохранение 42

Просмотр  
визуализаторов 46  
внутренних атрибутов слоя 44  
дочерних объектов 116  
интерфейсов проекта 214  
карты 24  
карты из окна ввода данных 118  
краткой информации по объекту 186  
общего списка работ 177  
объектов, связанных с фигурами 127  
полной информации по объекту 186  
фигур, не связанных с объектами 127  
шаблонов 91

## Р

Работа  
ввод данных 166, 169  
просмотр общего списка работ 177  
создание подработ 174  
справочник видов работ 167

Разбиение  
полиполигона на отдельные фигуры 82  
полиполилинии на отдельные  
фигуры 82

Раздел 12

Размер элемента схемы 89, 99

Разность полигонов 75

Разрезание  
линий 72  
фигур 71

Раскрашивание  
схемы по классам напряжения 234  
фидеров, запитанных от разных  
подстанций 239  
частей схемы, запитанных от разных  
источников 237

Распределение фигур 70

Регистрация  
ЕХ-шрифтов 34  
тем 33

Редактирование  
документов в базе данных 129  
объектов 115  
полиполигона 82  
полиполилинии 82  
справочников 121, 130  
узловых точек 60  
фигур 59  
шапки отчётов 208  
элементов справочника 132  
элементов схемы 85

Редактор карт 18

## С

Сводный отчёт 195

Свойства  
атрибутов слоя 44  
карты 63, 65  
объектов 120  
слоя 44  
элементов схемы 89

Связывание объектов с фигурами 109,  
125

Сетка 65  
видимость 65  
стиль отображения 65  
шаг 65

- Слой 15
    - видимость 37
    - визуализация 45
    - внутренние атрибуты 43
    - добавление в карту 39
    - единообразная визуализация 46
    - индивидуальная сетка 94
    - легенда слоя 37
    - место хранения 16, 35, 38
    - объединение в папку 40
    - перезагрузка 43
    - порядок отрисовки 41
    - представление в дереве слоёв 37
    - свойства 44
    - совместная работа с одним слоем 43
    - создание 34
    - сохранение 43
    - типы слоёв 30
    - удаление 36
  - Слой чертежа 30
  - Слой шейп-файла 30
    - настройка соответствия 113
  - Слой электрической схемы 31
    - настройка соответствия 114
  - Соединение линий 72
  - Создание
    - SQL-запросов в интерфейсе 219
    - атрибутов слоя 44
    - визуализаторов 46
    - интерфейсов с БД 215
    - карты 18
    - линий 57
    - нового контура 81
    - новых фигур 56
    - объектов 119
    - панели инструментов 21
    - папки слоёв 40
    - параллельных линий 74
    - полигонов 58
    - полиполигона 81
    - полиполилинии 81
    - проекта 17
    - слоя 34
    - слоя чертежа 35
    - слоя шейп-файла 35
    - точки 57
    - узловых точек 61
    - элементов справочника 132
    - элементов схемы 84
  - Сохранение
    - документов по объекту в базу данных 129
    - настроек визуализаторов 54
    - настроек соответствия в файл 115
    - описаний объектов в xml-файл 128
    - проекта 42
    - слоя 43
    - шаблона 91
  - Справочник 120
    - автосохранение 134
    - запись в базу данных 134
    - поиск элементов 131
    - редактирование 121, 130
    - редактирование элементов 132
    - редактор 121, 130
    - создание новых элементов 132
    - удаление элементов 132
- Т**
- Телеметрия 240
    - журнал телеметрии 248
    - отображение значений измерений 245
    - отображение состояний выключателей 245
    - подключение к серверу 241
    - сопоставление элементов схемы с объектами телеметрии 242
  - Тема 31
    - регистрация 33
    - удаление из реестра 33
  - Точка
    - создание 57
  - Точка настройки 59
  - Точность слоя 63, 66
- У**
- Удаление
    - ЕХ-шрифта из реестра 34
    - атрибутов слоя 44
    - визуализаторов 47
    - документов из базы данных 130
    - контура фигуры 82
    - лишних узловых точек 63
    - объектов 123
    - панели инструментов 21
    - связи фигуры с объектом 126
    - слоя 36

темы из реестра 33  
узловых точек 61  
фигур 68  
шаблона 91  
элементов из справочника 132  
элементов схемы 89  
Узловая точка 57  
вставка промежуточных 61  
перемещение 59  
редактирование 60  
сглаживание окружностью 62  
создание 61  
удаление 61  
удаление лишних 63  
УРЗА  
ввод данных 142  
ведомости 192  
график ТО УРЗА 147  
отчёты 205  
справочник групп периодичности ТО  
141  
справочник типов УРЗА 139  
Условная визуализация  
настройка 49

## Ф

Фигура  
выравнивание 70  
зеркальное отражение 69  
изменение размера 60  
координатные преобразования 79  
копирование 67  
перемещение 60  
поворот 60, 68  
подтяжка к другим фигурам 66  
поиск некорректных 77

порядок отрисовки 70  
просмотр не связанных с объектами  
127  
разрезание 71  
распределение 70  
редактирование 59  
связывание с объектом в базе данных  
125  
создание 56  
удаление 68  
удаление связи с объектом 126

## Ш

Шаблон 90  
вставка 91  
просмотр 91  
сохранение 91  
удаление 91

## Э

Экспорт параметров в IndorElectra 134  
Элемент схемы  
зеркальное отражение 88, 90  
контакты 86  
копирование 88  
перемещение 86, 87  
поворот 88, 89  
размер 89, 99  
редактирование 85  
свойства 89  
создание 84  
состояние 89  
удаление 89

Учебное издание

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА  
ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ  
INDORINFO/POWER  
Руководство пользователя

**Сарычев** Дмитрий Сергеевич  
**Слюсаренко** Станислав Георгиевич  
**Кривых** Ирина Викторовна  
**Снежко** Виктор Валерьевич  
**Костюк** Леонид Юрьевич

Редактор *Е.В. Лукина*

Вёрстка *И.В. Кривых*

---

Лицензия ИД № 04617 от 24.04.2001 г.  
Подписано в печать 03.09.2008 г. Формат 60x84  $\frac{1}{16}$ .  
Бумага офсетная № 1. Печать офсетная.  
Печ. л. 16,38; усл.печ.л. 15,23; уч.-изд.л. 14,93. Тираж 200 экз. Заказ

---

ОАО «Издательство ТГУ», 634029, г. Томск, ул. Никитина, 4.  
Типография «Иван Фёдоров», 634003, г. Томск, Октябрьский взвоз, 1.