

Ивановский государственный энергетический университет
Центр по проектированию и повышению надёжности электрооборудования

Программный комплекс
«Диагностика+»
версия 7.6

Руководство пользователя

ИВАНОВО, 2024 Г.

Программный комплекс «Диагностика+», версия 7.6. Руководство пользователя.

Центр по проектированию и повышению надёжности электрооборудования (ЦППНЭ)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» (ИГЭУ).

© ЦППНЭ ИГЭУ 2024 ИГЭУ

В документе приводится описание функций и диалогового веб-интерфейса программного комплекса Диагностика+. Программный комплекс предназначен для оценки технического состояния электрооборудования энергопредприятий. Основное внимание уделено работе Пользователя с системой через веб-браузер.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	8
ГЛАВА 1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	9
1.1. ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ	9
1.2. АРХИТЕКТУРА ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА	10
1.3. ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ	11
1.4. ВЫЗОВ ЭКСПЕРТИЗ	12
1.5. УПРАВЛЕНИЕ ДОСТУПОМ К ИНФОРМАЦИИ	12
1.6. ЖУРНАЛИЗАЦИЯ.....	13
ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ.....	14
2.1. ОБЪЕКТЫ ОРГАНИЗАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ	14
2.2. ОБЪЕКТЫ ДИАГНОСТИКИ	15
2.2.1. <i>Перечень видов объектов диагностики</i>	<i>15</i>
2.2.2. <i>Атрибуты объектов диагностики</i>	<i>17</i>
2.2.3. <i>Пример паспортных данных</i>	<i>19</i>
2.3. ИСПЫТАНИЯ.....	22
2.3.1. <i>Виды испытаний</i>	<i>22</i>
2.3.2. <i>Перечень испытаний по видам объектов</i>	<i>22</i>
2.3.3. <i>Атрибуты испытаний.....</i>	<i>33</i>
2.3.4. <i>Пример данных испытания</i>	<i>34</i>
2.4. СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТАХ И ОБСЛУЖИВАНИИ.....	39
2.4.1. <i>Объекты ремонтов и доливок масла в дереве.....</i>	<i>39</i>
2.4.2. <i>Объекты ремонтов.....</i>	<i>40</i>
2.4.3. <i>Объекты обслуживания</i>	<i>40</i>
2.5. НОРМАТИВНО-СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	41
2.6. СТРУКТУРА И СОСТАВ ОБЪЕКТОВ.....	44
ГЛАВА 3. ЗАПУСК И ВХОД	47
ГЛАВА 4. ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА.....	48
4.1. ФРЕЙМ МЕНЮ.....	49
4.1.1. <i>Доступные деревья.....</i>	<i>49</i>
4.1.2. <i>Основные ссылки</i>	<i>49</i>
4.1.3. <i>Отображаемые объекты</i>	<i>51</i>
4.1.4. <i>Выполненные экспертизы и запросы.....</i>	<i>52</i>
4.2. РАБОЧИЙ ФРЕЙМ	53
ГЛАВА 5. РАБОТА С ОБЪЕКТАМИ	54
5.1. РАБОТА В ДЕРЕВЕ	54
5.1.1. <i>Структура и вид дерева</i>	<i>54</i>
5.1.2. <i>Навигация.....</i>	<i>59</i>
5.1.3. <i>Поиск объектов.....</i>	<i>59</i>

5.1.4. Избранное	60
5.1.5. Просмотр	61
5.1.6. История изменений	61
5.1.7. Запуск экспертизы	66
5.1.8. Проверка значений атрибутов	66
5.1.9. Вызов запроса для объекта	68
5.1.10. Редактирование дерева	69
5.2. РАБОТА В ТАБЛИЦЕ	73
5.2.1. Структура страницы	73
5.2.2. Навигация по таблице	76
5.2.3. Фильтрация	77
5.2.4. Сортировка	77
5.2.5. Редактирование объекта	78
5.2.6. Экспорт таблицы в файл Microsoft Excel	84
5.2.7. Запуск экспертизы	85
5.3. РАБОТА В ФОРМЕ	86
5.3.1. Структура и вид страницы	86
5.3.2. Навигация	90
5.3.3. Редактирование значений атрибутов	91
5.3.4. Запуск экспертизы	98
ГЛАВА 6. ВИДЫ ОБЪЕКТОВ	100
ГЛАВА 7. СЛОВАРИ	101
7.1. НАЗНАЧЕНИЕ СЛОВАРЕЙ	101
7.2. ОТКРЫТИЕ СЛОВАРЯ	101
7.2.1. Открытие словаря из формы	101
7.2.2. Открытие словаря со страницы «Словари»	101
7.2.3. Открытие словаря из дерева НСИ	102
7.3. ПРОСМОТР И РЕДАКТИРОВАНИЕ СЛОВАРЯ	102
7.3.1. Словари для параметров перечислимого типа	102
7.3.2. Словари с нормативными данными	103
7.4. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВВОДУ ЗНАЧЕНИЙ В СЛОВАРЬ	104
7.5. ЗАЩИТА СЛОВАРЯ	105
7.6. ПРОВЕРКА УЖЕ ВВЕДЁННЫХ ЗНАЧЕНИЙ	105
ГЛАВА 8. КОНТРОЛЬ ДАННЫХ	107
8.1. ВИДЫ ПРОВЕРОК	107
8.2. СПОСОБЫ НАСТРОЙКИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОВЕРОК	107
8.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ	108
8.4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОВЕРКИ	108
8.5. ВЫПОЛНЕНИЕ ПРОВЕРОК	109
8.5.1. Оперативная проверка	109
8.5.2. Проверка для одного ранее созданного объекта	110

8.5.3. <i>Пакетная проверка</i>	111
ГЛАВА 9. ЭКСПЕРТИЗЫ	116
9.1. ЗАПУСК ЭКСПЕРТИЗЫ	116
9.2. СТРАНИЦА «ПРОСМОТР ПРОТОКОЛА»	117
9.2.1. <i>HTML-формат</i>	117
9.2.2. <i>PDF-формат</i>	118
9.2.3. <i>DOCX-формат</i>	119
9.2.1. <i>ODT-формат</i>	121
ГЛАВА 10. ЗАПРОСЫ	123
10.1. ЗАПРОСЫ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ, УСТАНОВЛЕННОГО НА ПС	123
10.2. ЗАПРОСЫ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ С НАРУШЕНИЕМ НОРМАТИВОВ ХАРГ	124
10.3. ЗАПРОСЫ ДЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ С НАРУШЕНИЕМ НОРМАТИВОВ ФХА	125
10.4. ЗАПУСК ЗАПРОСОВ	126
ГЛАВА 11. АНАЛИЗ ДАННЫХ	128
11.1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗ ТЕОРИИ ИНТЕРАКТИВНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ	128
11.2. НАЗНАЧЕНИЕ ЗАПРОСА	129
11.3. СТРУКТУРА ЗАПРОСА	129
11.4. СТРАНИЦА «АНАЛИЗ ДАННЫХ»	132
11.4.1. <i>Создание группы</i>	134
11.4.2. <i>Редактирование названия группы</i>	135
11.4.3. <i>Удаление группы</i>	135
11.5. СОЗДАНИЕ ЗАПРОСА	135
11.5.1. <i>Определение класса-измерения</i>	137
11.5.2. <i>Определение свойств запроса</i>	137
11.5.3. <i>Определение критериев</i>	137
11.5.4. <i>Создание запросов с параметрами</i>	141
11.5.5. <i>Определение мер и объектов-мер</i>	142
11.5.6. <i>Определение столбцов</i>	145
11.5.7. <i>Определение условий</i>	147
11.5.8. <i>Определение сортировки</i>	148
11.5.9. <i>Определение графиков</i>	149
11.5.10. <i>Управление видимостью разделов при редактировании запроса</i>	153
11.6. СОХРАНЕНИЕ ЗАПРОСА	153
11.7. ОТКАЗ ОТ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕДАКТИРОВАНИЯ	153
11.8. ВЫПОЛНЕНИЕ ЗАПРОСА	153
11.8.1. <i>Запуск на выполнение запроса с параметрами из подсистемы «Анализ данных»</i>	154
11.8.2. <i>Запуск на выполнение запроса с параметрами из дерева объектов</i>	155

11.9. ПРОСМОТР РЕЗУЛЬТАТА ЗАПРОСА	155
11.10. ВОЗВРАТ НА СТРАНИЦУ «АНАЛИЗ ДАННЫХ»	158
11.11. УДАЛЕНИЕ ЗАПРОСА	159
11.12. ИЗМЕНЕНИЕ ЗАПРОСА	159
11.13. ПРИМЕР 1	159
11.13.1. Определение класса-измерения	159
11.13.2. Определение свойств запроса	159
11.13.3. Определение критериев	159
11.13.4. Определение столбцов	160
11.13.5. Определение сортировки	160
11.14. ПРИМЕР 2	161
11.14.1. Определение класса-измерения	161
11.14.2. Определение свойств запроса	161
11.14.3. Определение критериев	162
11.14.4. Определение мер	162
11.14.5. Определение столбцов	162
11.14.6. Определение сортировки	163
11.15. ПРИМЕР 3	164
11.15.1. Определение класса-измерения	164
11.15.2. Определение свойств запроса	164
11.15.3. Определение критериев	165
11.15.4. Определение мер	165
11.15.5. Определение столбцов	166
11.15.6. Определение условий	167
11.15.7. Определение сортировки	167
11.16. ПРИМЕР 4	168
11.16.1. Определение класса-измерения	169
11.16.2. Определение свойств запроса	169
11.16.3. Определение критериев	169
11.16.4. Определение мер	170
11.16.5. Определение столбцов	170
11.16.6. Определение сортировки	171
11.17. ПРИМЕР 5	172
11.17.1. Определение класса-измерения	172
11.17.2. Определение свойств запроса	172
11.17.3. Определение критериев	172
11.17.4. Определение столбцов	172
11.17.5. Определение сортировки	174
ГЛАВА 12. КАРТА	176
12.1. ОБЪЕКТЫ	176
12.2. ФУНКЦИИ РАБОТЫ С КАРТОЙ	177
12.2.1. Выбор карты	178

12.2.2. Масштабирование.....	179
12.2.3. Перемещение окна по карте	180
12.2.4. Добавление объектов.....	180
12.2.1. Отобразить (скрыть) имена объектов.....	180
12.2.2. Редактирование объекта.....	180
12.2.3. Удаление объекта с карты	182
12.2.4. Переход к форме с паспортными данными объекта.....	182
12.3. НАСТРОЙКА.....	183
ГЛАВА 13. НОРМАТИВНО-СПРАВОЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ.....	184
13.1. НАЗНАЧЕНИЕ НСИ.....	184
13.2. ДЕРЕВО НСИ.....	184
13.3. ПРОСМОТР И РЕДАКТИРОВАНИЕ ТАБЛИЦЫ НСИ.....	186
ГЛАВА 14. ПРОФИЛЬ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	188
14.1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОФИЛЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	188
14.2. ЗАГРУЗКА ПРОФИЛЯ	188
14.3. ИЗМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	188
ГЛАВА 15. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ НАСТРОЙКИ.....	190
15.1. НАЗНАЧЕНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИХ НАСТРОЕК.....	190
15.2. ЗАГРУЗКА НАСТРОЕК	190
15.3. ИЗМЕНЕНИЕ ДАННЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ.....	191
ГЛАВА 16. ПРОБЛЕМЫ ПРИ РАБОТЕ	192
16.1. НЕТ ДОСТУПА К КАКОЙ-ТО ФУНКЦИИ.....	192
16.2. ОШИБКИ ВВОДА ДАННЫХ.....	192
16.3. РАЗРЫВ СОЕДИНЕНИЯ С СЕРВЕРОМ	193
16.4. СТРАНИЦА НЕ ОБНОВЛЯЕТСЯ.....	194
16.5. ОШИБКИ В РАБОТЕ СИСТЕМЫ	194
16.6. ОБРАЩЕНИЕ В СЛУЖБУ ПОДДЕРЖКИ.....	194
ИСТОЧНИКИ.....	195

Введение

Программный комплекс предназначен для оценки технического состояния электрооборудования энергопредприятий.

Кроме этого руководства в комплект эксплуатационной документации входит ещё «Руководство администратора».

Для установки и настройки системы читайте «Руководство администратора» и «Руководство по установке».

Глава 1. Общее описание

1.1. Основные функции

ПК Диагностика+ версии 7.6 обеспечивает для Пользователя:

- ведение паспортных данных объектов диагностики (оборудования и линий передач);
- печать паспорта объекта диагностирования;
- ведение данных обследований, испытаний, измерений и осмотров, выполненных под рабочим напряжением и на отключённом оборудовании (испытания);
- просматривать историю изменения объектов;
- контроль допустимости значений данных при их вводе (изменении);
- выполнение проверки допустимости значений ранее введённых данных;
- представление всех данных в иерархическом и табличном виде;
- быстрый поиск объекта в дереве;
- проведение диагностической экспертизы для отдельного вида испытания с использованием той или иной методики (выполнение экспертизы); экспертиза выполняется встроенной экспертной системой, поэтому результаты анализа могут быть получены и при не полностью введённых данных; в результате могут быть диагностированы несколько дефектов с разной степенью доверия;
- проведение комплексной диагностической экспертизы по результатам всех актуальных испытаний;
- формирование и просмотр протокола с результатами диагностической экспертизы в HTML-формате, формате MS Word и формате LibreOffice, включающего заключение о состоянии объекта, характере, степени развития и месте дефекта, а также рекомендации по дальнейшей эксплуатации объекта и перечень необходимых работ по обслуживанию и ремонту; протокол экспертизы содержит данные испытаний (испытаниям);
- импорт данных хроматографического анализа из систем Хроматэк Аналитик и ПОЛИХРОМ;
- копирование объектов в дереве;
- перенос объектов из одного места дерева объектов в другое;
- подготовка запросов к БД и выполнение этих запросов (анализ хранящихся данных);
- построение графиков и диаграмм на основе выполненных запросов к БД;

- ведение нормативно-справочной информации;
- работа со встроенной геоинформационной системой;
- управление настройками Пользователя;
- обращение к системной справочной подсистеме.

1.2. Архитектура программного комплекса

Рассматриваемая версия программного комплекса «Диагностика+» содержит все необходимые для работы компоненты. Все функции Пользователя и Администратора в ней реализованы в виде веб-приложения.

Всё программное и информационное обеспечение размещается на сервере:

- веб-сервер;
- модуль расширения веб-сервера;
- необходимые библиотеки;
- ядро экспертной системы (ЭС);
- система управления базами данных (СУБД);
- база данных (БД).

На клиентских компьютерах кроме веб-браузера и программ Microsoft Office или LibreOffice (для просмотра протоколов диагностических экспертиз и результатов выборки из базы данных) ничего дополнительно устанавливать не надо.

На клиентском компьютере пользователя должны быть установлены:

1. Веб-браузер (один из списка):

- FireFox версии 63 и выше,
- Opera версии 41 и выше,
- Google Chrome версии 54 и выше,
- Safari версии 12 и выше,
- Microsoft Edge версии 79 и выше,
- Yandex версии 23 и выше.

2. Средства просмотра отчётов (один набор из списка):

- LibreOffice Community версии 7.5 и выше,
- Microsoft Word 2010 (и более новый) и Microsoft Excel 2010 (и более новый).

1.3. Хранение информации

Система обеспечивает хранение информации в таблицах реляционной БД.

В системе используются понятия **вида информационного объекта** и самих информационных объектов. Для БД системы каждому виду информационного объекта соответствует таблица, а объекту - строка таблицы.

Информационными объектами могут быть организации, оборудование, процессы, события, нормативы и т.д. Например: предприятия, подстанции, силовые трансформаторы, высоковольтные вводы, ремонты, испытания и измерения и т.п.

Для обеспечения быстрого и удобного поиска информационных объектов используются «деревья объектов». **Дерево объектов** - это древовидная структура, состоящая из информационных объектов, связанных между собой ассоциативными связями.

Система имеет гибкую настройку на условия работы. Можно настроить деревья объектов таким образом, чтобы в них присутствовали только те информационные объекты, которые необходимы для данной группы пользователей. В системе может быть одно общее или несколько деревьев объектов для руководящего звена, для работников химического цеха, для ремонтных служб и оперативного эксплуатационного персонала, для центральной службы диагностики и для служб отдельных предприятий.

Просмотр и редактирование информационных объектов выполняется в диалоговых формах, которые созданы для каждого вида объектов.

Если с объектом связаны несколько записей из другой таблицы, то в форме просмотра объекта они выводятся в виде таблицы.

Просмотр и редактирование файлов, которые хранятся в БД, осуществляется с помощью средств веб-браузера. Таким образом, в системе можно хранить фотографии, термограммы, схемы, осциллограммы, виброграммы и другую информацию, связанную с объектами учёта.

В корпоративной версии силами самих пользователей можно:

- создавать таблицы в БД и вносить изменения в уже имеющиеся;
- на основе новых таблиц создавать новые виды объектов;
- разрабатывать новые диалоговые формы и вносить изменения в уже имеющиеся.

1.4. Вызов экспертиз

С каждым видом информационных объектов могут быть связаны диагностические экспертизы объектов, которые разрабатываются в экспертной системе. Эти экспертизы запускаются для отдельных объектов – записей (строк таблиц) в БД.

Для выполнения готовых диагностических экспертиз и формирования протоколов по имеющимся шаблонам подсистеме Пользователя требуется только ядро экспертной системы.

Разрабатывать новые экспертизы и новые шаблоны протоколов к ним или вносить изменения в уже имеющиеся экспертизы и шаблоны пользователи могут только в подсистеме Администратора и Разработчика.

1.5. Управление доступом к информации

Система обеспечивает беспрепятственный, но санкционированный доступ к информации. Разграничение доступа обеспечивается с помощью системы паролей, за которыми следит Администратор ПК.

Все пользователи системы делятся на группы. Для каждой группы определяются совокупности видов информационных объектов, к которым система разрешает доступ. Для каждой группы пользователей, для каждого вида информационных объектов указывается уровень доступа. Таким образом, в соответствии с уровнем доступа, одни пользователи смогут только просматривать информацию («чтение»), другие ещё и изменять значения полей («редактирование»), а третьи вдобавок к первым двум ещё добавлять и удалять записи в таблице («полный») БД.

Когда администратор системы виду информационного объекта ставит в соответствие таблицу БД, он указывает какие поля данной таблицы будут доступны. Если две группы пользователей имеют права доступа к различным полям одной и той же таблицы, то целесообразно описать два вида информационных объектов и настроить их соответствующим образом.

Администратор обладает правами полного доступа ко всей информации, используемой в системе.

Каждый пользователь при входе в систему должен ввести своё имя и пароль.

1.6. Журнализация

При внесении изменений в информационные объекты в специальном системном журнале фиксируется кто, когда, и в какие записи каких таблиц вносил изменения. Журнал исправлению не подлежит.

В любой момент (как в дереве, так и в диалоговой форме) можно посмотреть историю изменений значений атрибутов объекта.

Глава 2. Объекты

В Диагностике+ используются понятия информационного объекта и класса информационных объектов, который называется также видом объектов. В БД каждому виду объектов соответствует таблица (или главная таблица с одной или несколькими подчинёнными таблицами), а объекту – строка таблицы.

Все используемые информационные объекты можно разделить на 5 групп:

- 1) объекты организационной структуры;
- 2) объекты диагностики;
- 3) испытания;
- 4) сведения о ремонтах и обслуживании (ремонт, доливка (замена) масла);
- 5) нормативно-справочная информация.

2.1. Объекты организационной структуры

Для удобства работы с объектами диагностики все они связаны с объектами организационной структуры. К последним относятся:

- организация;
- филиалы;
- магистральные электрические сети (МЭС);
- межсистемные электрические сети (МЭС);
- электростанции;
- производственные объединения (ПО);
- производственные отделения (ПО);
- районы электрических сетей (РЭС);
- территориальные электрические сети (ТЭС) и т.п.

Связи объектов организационной структуры друг с другом естественным образом представляют иерархическую структуру, которая представляется в виде дерева объектов, например:

ПАО «Россети Центр и Приволжье»

Ивэнерго

Вичугский РЭС

Ивановский РЭС

Кинешемский РЭС

Пучежский РЭС

Тейковский РЭС

Шуйский РЭС

Ивановские городские электрические сети

или, например, как было раньше:

ОАО «МРСК Центра и Приволжья»

ОАО «Ивэнерго»

Ивановское производственное отделение

Ивановский РЭС

Родниковский РЭС

Фурмановский РЭС

Приволжский РЭС

Палехский РЭС

Южский РЭС

Пестяковский РЭС

Шуйский РЭС

Тейковское производственное отделение

Гаврилово-Посадский РЭС

Тейковский РЭС

Лежневский РЭС

Комсомольский РЭС

Ильинский РЭС

Савинский РЭС

Кинешемское производственное отделение

Кинешемский РЭС

Лухский РЭС

Вичугский РЭС

Пучежский РЭС

Заволжский РЭС

Юрьевецкий РЭС

ПК Диагностика+ поставляется с уже созданными объектами организационной структуры.

2.2. Объекты диагностики

ПК Диагностика+ обеспечивает диагностику практически всех основных видов электротехнического оборудования станций и подстанций, а также линий электропередачи и резервного трансформаторного масла.

2.2.1. Перечень видов объектов диагностики

Состав видов объектов диагностики, паспортные данные которых хранятся и используются в версии 7.6 ПК, приведён в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Виды объектов диагностики

Название	Напряжение, кВ
1. Подстанции	6 – 1150
2. ТП	6 – 35
3. РП	6 – 220
4. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы	6 – 1150
5. Шунтирующие реакторы	6 – 1150
6. Шунтирующие реакторы, управляемые подмагничиванием	110 – 750
7. Литые трансформаторы тока	6 – 220
8. Масляные трансформаторы тока	6 – 220
9. Элегазовые трансформаторы тока	6 – 220
10. Литые трансформаторы напряжения	6 – 35
11. Однофазные электромагнитные трансформаторы напряжения	35 – 220
12. Однофазные трансформаторы напряжения с ёмкостным делителем	35 – 220
13. Трёхфазные электромагнитные трансформаторы напряжения	35 – 220
14. Элегазовые трансформаторы напряжения	6 – 220
15. Реакторы дугогасящие	6 – 35
16. Реакторы токоограничивающие	3 – 500
17. Масляные выключатели	6 – 220
18. Маломасляные выключатели	6 – 220
19. Вакуумные выключатели	6 – 110
20. Элегазовые выключатели ВГБ-35	6 – 35
21. Элегазовые выключатели баковые	110
22. Элегазовые выключатели колонковые	110
23. Воздушные баковые выключатели	35 – 1150
24. Воздушные выключатели с отделителем	35 – 500
25. Выключатели нагрузки	6 – 35
26. Высоковольтные вводы	35 – 220
27. РПН	35 – 220

Название	Напряжение, кВ
28. Встроенные ТТ	35 – 1150
29. Разъединители	6 – 220
30. Отделители	35 – 110
31. Короткозамыкатели	35 – 110
32. Вентильные разрядники	6 – 220
33. Ограничители перенапряжения	6 – 1150
34. Ячейки КРУ	6 – 35
35. КРУЭ	6 – 1150
36. Конденсаторы	6 – 220
37. Аккумуляторные батареи	0,22
38. Резервное трансформаторное масло	
39. Заземляющее устройство ПС	6 – 1150
40. Сборные и соединительные шины	0,4 – 10
41. Кабельные линии	0,4 – 220
42. Участки КЛ	0,4 – 220
43. Межмуфтный участок КЛ	0,4 – 220
44. Воздушные линии	0,4 – 1150
45. Участки ВЛ	0,4 – 1150
46. Опоры ВЛ	0,4 – 1150
47. Пролёты ВЛ	0,4 – 1150
48. Турбогенераторы	3,1 – 24
49. Гидрогенераторы	0,4 – 20
50. Асинхронные двигатели	0,4 – 10
51. Двигатели постоянного тока	0,4 – 1

2.2.2. Атрибуты объектов диагностики

Объекты диагностики в БД представлены паспортными данными каждого объекта.

Набор атрибутов каждого вида оборудования обычно содержит параметры:

- 1) идентифицирующие объект и его место установки:
 - диспетчерское наименование,

- завод-изготовитель,
 - заводской номер,
 - присоединение,
 - фазу и.п.;
- 2) описывающие основные характеристики:
- номинальное напряжение,
 - мощность,
 - номинальный ток,
 - полная масса,
 - масса масла и т.п.;
- 3) описывающие особенности конструкции:
- тип,
 - климатическое исполнение,
 - категория,
 - число фаз,
 - число обмоток,
 - схема и группа соединения обмоток,
 - тип системы охлаждения;
- 4) жизненного цикла:
- дата выпуска,
 - дата ввода в эксплуатацию,
 - дата последнего ремонта,
 - дата очередного ремонта,
 - дата проведения последних испытаний,
 - дата проведения очередных испытаний;
- 5) описывающие дополнительную неформализованную информацию:
- фото,
 - схема,
 - отсканированный паспорт,
 - примечание и т.д.;
- 6) определяющие текущее техническое состояние:
- состояние (значения см. состояние объекта),
 - индекс технического состояния.

2.2.3. Пример паспортных данных

В качестве примера на рис. 2.1 – 2.6 приведены все вкладки диалоговой формы силового трансформатора.

Силовые трансформаторы

Диспетчерское наименование
Присоединение

Состояние
ИС

Паспорт
Характеристики
Регулирование
Охлаждение
Вид
Примечание

Тип трансформатора	Схема и группа соединения	Климатическое исполнение	Категория
<input type="text" value="ТДЦ-400000/500"/>	<input type="text" value="Ун/Д-11"/>	<input type="text" value="УХЛ"/>	<input type="text" value="1"/>
Завод изготовитель	Заводской номер	Дата выпуска	Дата ввода
<input type="text" value="ЭТЗ"/>	<input type="text" value="83309"/>	<input type="text" value="14.03.1972"/>	<input type="text" value="30.06.1972"/>

Число фаз

однофазный

трехфазный

Число обмоток

двухобмоточный

трехобмоточный

Масса, кг

полная

активной части

масла

Даты проведения

	последнего	очередного
испытания	<input type="text" value="01.01.2005"/>	<input type="text" value="12.10.2005"/>
ремонта	<input type="text" value="17.07.1979"/>	<input type="text" value="12.10.2005"/>

Назначение

Рис. 2.1. Паспортные данные силового трансформатора (Паспорт)

Силовые трансформаторы

Диспетчерское наименование
Присоединение

Состояние
ИС

Паспорт
Характеристики
Регулирование
Охлаждение
Вид
Примечание

	ВН (HV)	СН (MV)	НН (LV) (НН1 (LV1))	НН2 (LV2)	
Мощность, кВ·А	<input type="text" value="400000"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="400000"/>	<input type="text" value=""/>	
Напряжение, В	<input type="text" value="525000"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="20000"/>	<input type="text" value=""/>	
Ток, А	<input type="text" value="440"/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="11550"/>	<input type="text" value=""/>	
Класс изоляции нейтрали, кВ	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	
	ВН-СН	СН-НН (НН1-НН2)	ВН-НН (ВН-НН1)	ВН-НН2	
Потери к.з., кВт	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="809"/>	<input type="text" value=""/>	Потери х.х., кВт <input type="text" value="390"/>
Напряжение к.з., %	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value=""/>	<input type="text" value="12,6"/>	<input type="text" value=""/>	Ток х.х., % <input type="text" value="0,37"/>

Материал обмоток

ВН

СН

НН

Рис. 2.2. Паспортные данные силового трансформатора (Характеристики)

Силовые трансформаторы

Диспетчерское наименование:
 Присоединение:

Состояние:
 ИС:

Паспорт | Характеристики | **Регулирование** | Охлаждение | Вид | Примечание

Переключающие устройства типа ПБВ:

Тип ПУ	Число ступеней	Процент регулирования	Расположение	Число положений
<input type="text" value="ПБВ-300/35"/>	<input type="text" value="± 2"/>	<input type="text" value="x 2,5"/>	<input type="text" value="НН"/>	<input type="text" value="5"/>
<input type="text"/>	<input type="text" value="±"/>	<input type="text" value="x"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Схемы соединения обмоток:

-
-
-

Тип газового реле:

Тип термометра:

Рис. 2.3. Паспортные данные силового трансформатора (Регулирование)

Силовые трансформаторы

Диспетчерское наименование:
 Присоединение:

Состояние:
 ИС:

Паспорт | Характеристики | Регулирование | **Охлаждение** | Вид | Примечание

Тип системы охлаждения:

<input type="radio"/> С (AN)	<input type="radio"/> СД (ANAF)	<input type="radio"/> НМЦ (ODAN)	<input type="radio"/> НЦ (ODWF)
<input type="radio"/> СЗ (ANAN)	<input type="radio"/> М (ONAN)	<input checked="" type="radio"/> ДЦ (OFAF)	<input type="radio"/> Н (LNAN)
<input type="radio"/> СГ (ANAN)	<input type="radio"/> МГ (ONAN)	<input type="radio"/> НДЦ (ODAF)	<input type="radio"/> НД (LNAF)
<input type="radio"/> СГЛ	<input type="radio"/> Д (ONAF)	<input type="radio"/> МВ (ONWF)	<input type="radio"/> ННД (LDAF)
<input type="radio"/> СГЛЗ	<input type="radio"/> МЦ (OFAN)	<input type="radio"/> Ц (OFWF)	

Тип защиты масла:

своб. дыхание
 пленочная
 азотная

Насосы:

Количество	Мощность ЭД, кВт
<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="5,5"/>

Тип:

Тип масла в баке трансформатора:

Охладители (радиаторы):

Количество охладителей	Количество вентиляторов
<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="20"/>

Тип вентиляторов:
 Мощность ЭД, кВт:
 Тип ЭД:

Рис. 2.4. Паспортные данные силового трансформатора (Охлаждение)

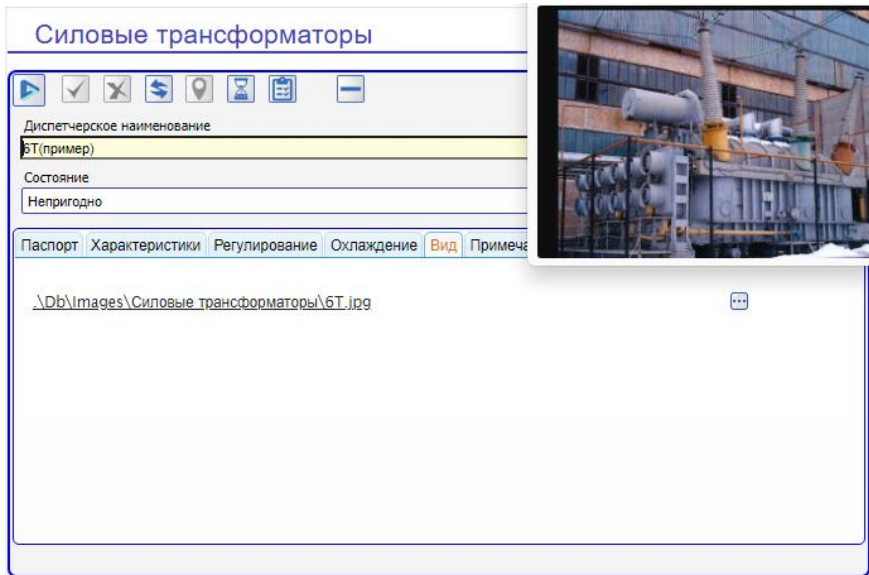


Рис. 2.5. Паспортные данные силового трансформатора (Вид)

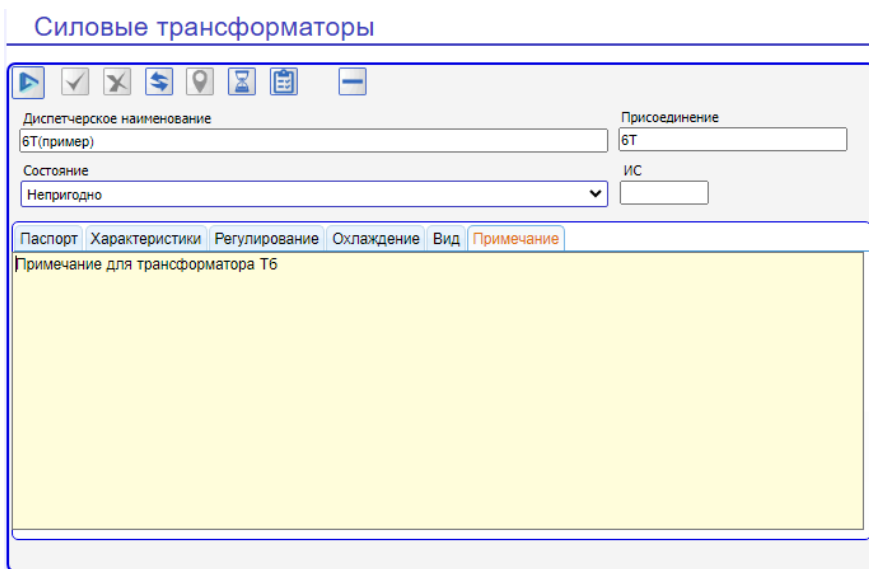


Рис. 2.6. Паспортные данные силового трансформатора (Примечание)

2.3. Испытания

ПК Диагностика+ при оценке состояния объектов учитывает данные испытаний, обследований, измерений и осмотров (далее «испытаний»).

2.3.1. Виды испытаний

ПК Диагностика+ при оценке состояния объектов учитывает данные испытаний, полученных как на отключённом, так и на работающем оборудовании. Среди них:

- 1) хроматографический анализ газов, растворённых в трансформаторном масле;
- 2) физико-химический анализ (ФХА) трансформаторного масла;
- 3) измерение параметров изоляции;
- 4) измерение сопротивлений постоянному току;
- 5) испытания изоляции повышенным напряжением промышленной частоты;
- 6) измерение частичных разрядов;
- 7) тепловизионное обследование;
- 8) ультрафиолетовое обследование;
- 9) визуальный осмотр и пр.

2.3.2. Перечень испытаний по видам объектов

Список испытаний соответствует СТО 34.01-23.1-001-2017 «Объем и нормы испытаний электрооборудования».

Ниже представлен список испытаний по видам объектов диагностики (оборудования).

1. Подстанции
 - Протокол ТВК ПС/ТП/РП
 - Ультрафиолетовое обследование оборудования ПС/ТП/РП
 - Тепловизионное обследование ПС/ТП/РП
 - Испытание опорно-стержневой изоляции
2. ТП
 - Протокол ТВК ПС/ТП/РП
 - Ультрафиолетовое обследование оборудования ПС/ТП/РП
 - Тепловизионное обследование ПС/ТП/РП
3. РП
 - Протокол ТВК ПС/ТП/РП
 - Ультрафиолетовое обследование оборудования ПС/ТП/РП

- Тепловизионное обследование ПС/ТП/РП
4. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы
- Хроматографический анализ
 - Измерение сопротивления КЗ
 - Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора
 - Физико-химический анализ масла
 - Измерения потерь ХХ
 - Измерение сопротивления обмоток
 - Измерение коэффициента трансформации
 - Определение группы соединения обмоток
 - Испытания главной изоляции повышенным напряжением
 - Тепловизионный контроль силовых трансформаторов
 - Содержание кислорода в азоте
 - Анализ масла трансформатора на содержание фурановых производных
 - Определение степени полимеризации
 - Измерение влагосодержания твёрдой изоляции
 - Измерение частичных разрядов
 - Периодический осмотр
5. Шунтирующие реакторы
- Хроматографический анализ реактора
 - Физико-химический анализ масла
 - Измерения параметров изоляции обмоток реакторов
 - Измерение сопротивления обмотки реакторов
 - Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц
 - Анализ масла реактора на содержание фурановых производных
 - Определение степени полимеризации
 - Тепловизионный контроль реакторов
 - Измерение влагосодержания твёрдой изоляции
 - Измерение частичных разрядов
 - Визуальный осмотр реактора
6. Шунтирующие реакторы, управляемые подмагничиванием
- Хроматографический анализ
 - Измерение сопротивления короткого замыкания УШР
 - Измерение параметров изоляции УШР
 - Физико-химический анализ масла
 - Измерения потерь ХХ
 - Измерение сопротивления обмоток УШР

- Проверка коэффициента трансформации
 - Анализ масла реактора на содержание фурановых производных
 - Определение степени полимеризации
 - Тепловизионный контроль УШР
 - Измерение влагосодержания твёрдой изоляции
 - Измерение частичных разрядов
 - Визуальный осмотр реактора
7. Литые трансформаторы тока
- Измерение параметров изоляции ТТЛ
 - Тепловизионное обследование ТТЛ
 - Визуальный осмотр ТТ и ТН
8. Масляные трансформаторы тока
- Физико-химический анализ масла
 - Измерение параметров изоляции ТТ
 - Испытание ТТ повышенным напряжением промышленной частоты
 - Измерение сопротивления обмоток ТТ постоянному току
 - Снятие характеристик намагничивания ТТ
 - Измерение коэффициента трансформации ТТ
 - Измерение погрешности
 - Хроматографический анализ ТТ
 - Тепловизионное обследование ТТ
 - УФ обследование
 - Визуальный осмотр ТТ и ТН
9. Элегазовые трансформаторы тока
- Измерение параметров изоляции ТТЭ
 - Тепловизионное обследование ТТЭ
 - Визуальный осмотр ТТ и ТН
10. Литые трансформаторы напряжения
- Измерение сопротивления изоляции ТНЛ
 - Испытание повышенным напряжением промышленной частоты ТНЛ
 - Измерение сопротивления обмоток постоянному току ТНЛ
 - Измерение тока и потерь холостого хода ТНЛ
 - Измерение коэффициента трансформации ТНЛ
 - Тепловизионное обследование ТНЛ
11. Однофазные электромагнитные трансформаторы напряжения

- Физико-химический анализ масла
 - Измерение сопротивления изоляции ТНК
 - Испытание ТНК повышенным напряжением промышленной частоты
 - Измерение сопротивления обмоток ТНК постоянному току
 - Измерение тока и потерь холостого хода ТНК
 - Измерение коэффициента трансформации ТНК
 - Хроматографический анализ ТНК
 - Тепловизионное обследование ТНК
12. Однофазные трансформаторы напряжения с ёмкостным делителем
- Физико-химический анализ масла
 - Хроматографический анализ масла ТНЕ
 - Измерение сопротивления изоляции электромагнитного устройства ТНЕ
 - Испытание электромагнитного устройства ТНЕ повышенным напряжением частоты 50 Гц
 - Измерение сопротивления обмоток ТНЕ постоянному току
 - Измерение тока и потерь холостого хода ТНЕ
 - Испытание конденсаторов ТНЕ
 - Испытание вентильного разрядника ТНЕ
 - Тепловизионное обследование ТНЕ
13. Трёхфазные электромагнитные трансформаторы напряжения
- Физико-химический анализ масла
 - Измерение параметров изоляции ТНТ
 - Испытание ТНТ повышенным напряжением промышленной частоты
 - Измерение сопротивления обмоток ТНТ постоянному току
 - Тепловизионное обследование ТНТ
14. Элегазовые трансформаторы напряжения
15. Реакторы дугогасящие
- Хроматографический анализ реактора
 - Измерения параметров изоляции обмоток реакторов
 - Физико-химический анализ масла
 - Измерение сопротивления обмотки постоянному току РДГ
 - Испытание изоляции повышенным напряжением частоты 50 Гц
 - Тепловизионный контроль реакторов
 - Анализ масла реактора на содержание фурановых производных

- Определение степени полимеризации
 - Измерение частичных разрядов
 - Измерение влагосодержания твёрдой изоляции
 - Визуальный осмотр реактора
16. Реакторы токоограничивающие
- Измерение сопротивления изоляции обмоток относительно болтов крепления
 - Измерение сопротивления обмотки постоянному току РТО
 - Испытание изоляторов повышенным напряжением 50 Гц
 - Тепловизионный контроль РТО
 - Визуальный осмотр РТО
17. Масляные выключатели
- Проверка характеристик масляного выключателя
 - Измерение сопротивления элементов масляных выключателей постоянному току
 - Испытание изоляции масляных выключателей
 - Испытание трансформаторного масла выключателей
 - Тепловизионный контроль масляных выключателей
 - Визуальный осмотр масляных выключателей
18. Маломасляные выключатели
- Испытание изоляции маломасляных выключателей
 - Проверка характеристик маломасляного выключателя
 - Испытание трансформаторного масла выключателей
 - Тепловизионный контроль маломасляных выключателей
 - УЗК покрышек ВМТ
 - Визуальный осмотр масляных выключателей
19. Вакуумные выключатели
- Визуальный контроль
 - Испытание изоляции ВКВ
 - Испытание трансформаторного масла выключателей
 - Сопротивление изоляции вакуумного выключателя
 - Проверка характеристик вакуумного выключателя
 - Измерения сопротивления постоянному току
 - Тепловизионное обследование ВКВ
20. Элегазовые выключатели ВГБ-35
- Испытание изоляции ЭВ
 - Измерение сопротивления постоянному току ЭВ
 - Проверка напряжения срабатывания ЭВ

-
- Проверка характеристик ВГБ-35
 - Проверка содержания влаги в элегазе ЭВ
 - Определение места утечки элегаза в ЭВ
 - Тепловизионное обследование ЭВ
 - Визуальный осмотр ЭВ
21. Элегазовые выключатели баковые
- Измерение сопротивления постоянному току ЭВ
 - Определение места утечки элегаза в ЭВ
 - Проверка характеристик ВЭБ-110
 - Проверка напряжения срабатывания ЭВ
 - Проверка содержания влаги в элегазе ЭВ
 - Испытание изоляции ЭВ
 - Тепловизионное обследование ЭВ
 - Визуальный осмотр ЭВ
22. Элегазовые выключатели колонковые
- Измерение сопротивления постоянному току ЭВ
 - Определение места утечки элегаза в ЭВ
 - Проверка характеристик ВГТ-110
 - Проверка напряжения срабатывания ЭВ
 - Проверка содержания влаги в элегазе ЭВ
 - Испытание изоляции ЭВ
 - Тепловизионное обследование ЭВ
 - Визуальный осмотр ЭВ
23. Воздушные баковые выключатели
- Наладка ВВБ, ВВД
 - Тепловизионное обследование баковых ВВ
24. Воздушные выключатели с отделителем
- Наладка ВВ с отделителем
 - Тепловизионное обследование ВВ с отделителем
25. Выключатели нагрузки
- Измерение сопротивления постоянному току ВН
 - Проверка напряжения срабатывания ВН
 - Испытание изоляции ВН
 - Тепловизионное обследование ВН
 - Визуальный осмотр ВН
26. Высоковольтные вводы

- Физико-химический анализ масла
- Измерение параметров изоляции трансформаторных вводов под рабочим напряжением
- Измерение параметров изоляции трансформаторных вводов
- Хроматографический анализ масла трансформаторных вводов
- Тепловизионный контроль трансформаторных вводов

27. РПН

- Физико-химический анализ масла
- Хроматографический анализ масла из РПН
- Снятие круговой диаграммы и осциллографирование РПН
- Визуальный осмотр РПН

28. Встроенные ТТ

- Тепловизионное обследование ТТВ
- Измерение параметров изоляции ТТВ

29. Разъединители

- Измерение параметров
- Тепловизионное обследование
- УФ обследование
- Визуальный осмотр РОК

30. Отделители

- Измерение параметров
- Тепловизионное обследование
- УФ обследование
- Визуальный осмотр РОК

31. Короткозамыкатели

- Измерение параметров
- Тепловизионное обследование
- УФ обследование
- Визуальный осмотр РОК

32. Вентильные разрядники

- Измерение параметров РВ
- Измерение тока проводимости РВ под рабочим напряжением
- Тепловизионное обследование РВ
- УФ обследование
- Визуальный осмотр РВ

-
33. Ограничители перенапряжения
 - Измерение параметров ОПН
 - Измерение тока проводимости ОПН под рабочим напряжением
 - Тепловизионное обследование ОПН
 - УФ обследование
 - Визуальный осмотр ОПН
 34. Ячейки КРУ
 - Испытание изоляции КРУ
 - Тепловизионный контроль КРУ
 35. КРУЭ
 - Измерение сопротивление изоляции КРУЭ
 - Измерение утечки элегаза КРУЭ
 - Измерение влажности элегаза КРУЭ
 - Измерение частичных разрядов КРУЭ
 - Тепловизионное обследование КРУЭ
 36. Конденсаторы
 - ТВК конденсаторов
 - Проверка состояния конденсатора
 - Измерение сопротивления изоляции, ёмкости, тангенса угла ди-электрических потерь
 37. Аккумуляторные батареи
 - Испытание толчковыми токами
 - Химический анализ электролита АБ
 - Электрические испытания АБ
 - Визуальный осмотр АБ
 - Измерение ёмкости АБ
 38. Резервное трансформаторное масло
 - Физико-химический анализ резервного масла
 39. Заземляющее устройство ПС
 - Проверка состояния электромагнитной обстановки
 - Комплексная проверка ЗУ
 40. Сборные и соединительные шины

- Испытание изоляции шин повышенным напряжением частоты 50 Гц
 - Измерение сопротивления изоляции подвесных и опорных фарфоровых изоляторов СШ
 - Контроль контактных соединений СШ
 - Тепловизионный контроль СШ
 - УФ обследование
41. Кабельные линии
42. Участки КЛ
- Измерение сопротивления изоляции КЛ
 - Измерение и локализация частичных разрядов (ЧР)
 - Измерение тока релаксации в КЛ с изоляцией из сшитого полиэтилена
 - Испытание изоляции повышенным напряжением выпрямленного тока
 - Измерение диэлектрических характеристик изоляции КЛ
 - Измерение и анализ возвратного напряжения в изоляции КЛ
 - Определение характеристик масла и изоляционной жидкости
 - Визуальный осмотр КЛ
43. Межмуфтный участок
44. Воздушные линии
45. Участки ВЛ
- Измерение сопротивления заземляющих устройств
 - Измерение расстояний от проводов и тросов ВЛ
 - Измерение напряжения прикосновения ВЛ
 - Измерение коррозионного износа
 - Измерение стрелы провеса и расстояний до элементов ВЛ
 - Измерение дефектов центрифугированных опор и приставок
 - Измерение сопротивления изоляторов ВЛ
 - УФ обследование ВЛ
 - ТВК ВЛ
 - Определение степени загнивания древесины ВЛ
 - Визуальный осмотр ВЛ
46. Опоры ВЛ
- УФ обследование опор ВЛ

47. Пролёты ВЛ

48. Турбогенераторы

- Измерение вибрации
- Измерение воздушного зазора
- Измерение сопротивления изоляции ТГ
- Измерение сопротивления постоянному току ТГ
- Измерение сопротивления обмотки ротора ТГ переменному току
- Измерение тангенса угла диэлектрических потерь концевых выводов турбогенератора ТГВ
- Измерение электрического напряжения между концами вала и на изолированных подшипниках
- Гидравлические испытания буферного бака и трубопроводов системы маслоснабжения уплотнений
- Снятие характеристики холостого хода (ХХ)
- Снятие характеристики трёхфазного короткого замыкания (КЗ)
- Контрольный анализ газа на содержание водорода (утечка)
- Контрольный анализ чистоты водорода, поступающего в генератор
- Контрольный анализ содержания водорода и влажности газа в корпусе генератора
- Контрольное измерение напора, создаваемого компрессором у турбогенераторов серии ТГВ
- Определение суточной утечки водорода
- Определение характеристик коллекторного возбуждителя
- Определение условий включения в работу генератора без сушки
- Определение индуктивных сопротивлений и постоянных времени генератора
- Опробование регулятора уровня масла в гидрозатворе для слива масла из уплотнений
- Проверка качества дистиллята
- Проверка пак лобовых частей обмотки статора
- Проверка плотности водяной системы охлаждения обмотки статора
- Проверка расхода масла в сторону водорода в уплотнениях генератора
- Проверка проходимости вентиляционных каналов обмотки ротора турбогенератора
- Проверка работы регуляторов давления масла в схеме маслоснабжения уплотнений

- Проверка газоплотности ротора, статора, газомасляной системы и корпуса генератора в собранном виде
- Испытание стали статора ТГ
- Испытание на нагревание ТГ
- Испытание межвитковой изоляции обмотки статора
- Испытание газоохладителей гидравлическим давлением
- Испытание повышенным напряжением промышленной частоты
- Испытание на газоплотность концевых выводов обмотки статора турбогенератора серии ТГВ
- Испытание изоляции обмотки статора повышенным выпрямленным напряжением с измерением тока утечки
- Осмотр и проверка устройств жидкостного охлаждения

49. Гидрогенераторы

- Измерение сопротивления изоляции ГГ
- Определение условий включения в работу ГГ без сушки
- Испытание изоляции обмотки статора ГГ повышенным выпрямленным напряжением с измерением тока утечки
- Измерение вибрации ГГ
- Измерение воздушного зазора ГГ
- Измерение сопротивления ГГ постоянному току
- Измерение изоляции подшипников и подпятников ГГ
- Измерение сопротивления обмотки ротора ГГ переменному току
- Снятие характеристики холостого хода ГГ
- Снятие характеристики трёхфазного короткого замыкания ГГ
- Определение характеристик коллекторного возбудителя ГГ
- Определение индуктивных сопротивлений и постоянных времени генератора ГГ
- Проверка качества дистиллята ГГ
- Проверка паек лобовых частей обмотки статора ГГ
- Проверка плотности водяной системы охлаждения обмотки статора ГГ
- Испытание стали статора ГГ
- Испытание на нагревание ГГ
- Испытание межвитковой изоляции обмотки статора ГГ
- Испытание газоохладителей ГГ гидравлическим давлением
- Испытание ГГ повышенным напряжением промышленной частоты
- Осмотр и проверка устройств жидкостного охлаждения ГГ

50. Асинхронные двигатели

- Измерение сопротивления изоляции обмоток;

- Испытание повышенным напряжением промышленной частоты обмоток;
- Измерение сопротивления постоянному току обмоток;
- Измерение зазоров в подшипниках скольжения;
- Измерение вибрации в подшипниках скольжения;
- Измерение разбега ротора;
- Гидравлические испытания воздухоохладителя;
- Проверка исправности стержней короткозамкнутого ротора.

51. Двигатели постоянного тока

2.3.3. Атрибуты испытаний

Помимо измеряемых значений параметров отдельных испытаний, каждое из них характеризуется также следующими сведениями общего характера:

- 1) дата проведения испытания;
- 2) причина проведения – тип испытания;
- 3) номер протокола;
- 4) результат испытания;
- 5) ФИО, проводивших испытание;
- 6) лаборатория, выполнявшая испытание:
 - название;
 - № свидетельства;
 - дата регистрации;
 - виды испытаний;
 - орган регистрации;
 - адрес;
- 7) измерительные приборы:
 - тип прибора;
 - модель;
 - заводской номер;
 - класс точности;
 - дата очередной поверки (калибровки).
- 8) параметры окружающей среды при испытании:
 - погода;

- температура, °С;
- влажность, %;
- давление, мм рт. ст.;
- сила ветра (для ТВК);

8) параметры окружающей среды в лаборатории при проведении анализа:

- температура, °С;
- влажность, %;
- давление, мм рт. ст.;

9) файлы, полученные на специальном оборудовании:

- хроматограммы,
- термограммы,
- фото дефектов и т.п.

10) примечание – дополнительная не формализуемая информация.

2.3.4. Пример данных испытания

В качестве примера на рис. 2.7 – 2.13 приведены все вкладки диалоговой формы хроматографического анализа трансформаторного масла силового трансформатора.

Хроматографический анализ

▶ ✓ ✕ ↶ 📍 ⌚ 📅 —

Дата отбора: 16.04.2017 Дата поступления: 17.04.2017 Дата анализа: 18.04.2017 Дата пред. отбора: № протокола: 101

Тип измерения: Внеочередное Вид масла: Эксплуатационное

Результат: Превышают предельно допустимые значения

Концентрации Метеоусловия Лаборатория Приборы Примечание Заключение Хроматограмма

Концентрации газов растворённых в трансформаторном масле

Водород (H ₂)	0,01	Оксид углерода (CO)	0,02
Метан (CH ₄)	0,018	Диоксид углерода (CO ₂)	0,15
Ацетилен (C ₂ H ₂)	0,004	Кислород (O ₂)	0,013
Этилен (C ₂ H ₄)	0,051	Азот (N ₂)	1,2
Этан (C ₂ H ₆)	0	Общее газосодержание	2,5

Единицы измерения: % об.

Нагрузка, %: 60 Влагосодержание, г/т: 35

ФИО, проводившего анализ: Потапова О.А. ? Не использовать испытание

Рис. 2.7. Форма хроматографического анализа трансформаторного масла. Вкладка «Концентрации»

Концентрации **Метеоусловия** Лаборатория Приборы Примечание Заключение Хроматограмма

Климатические параметры на объекте

Облачность **Переменная облачность** Влажность, % 82

Температура окружающей среды, °C 10 Давление, мм.рт.ст. 758

Параметры микроклимата в лаборатории

Температура, °C 23 Влажность, % 70

Давление 760 Единицы измерения давления мм.рт.ст.

ФИО, проводившего анализ

Потапова О.А. Не использовать испытание

Рис. 2.8. Форма хроматографического анализа трансформаторного масла. Вкладка «Метеоусловия»

Концентрации Метеоусловия **Лаборатория** Приборы Примечание Заключение Хроматограмма

Юридический адрес: 614016, г.Пермь, ул. Камчатовская, 26.
Свидетельство регистрации № 492. Перечень разрешённых видов испытаний: 1,2,3,4,5,6,7,8,9 от 17.03.14,
Западно-Уральское управление службы по экологическому, технологическому и атомному надзору



Лаборатория


Электротехническая лаборатория РЭС Пример

ФИО, проводившего анализ

Потапова О.А. Не использовать испытание


Рис. 2.9. Форма хроматографического анализа трансформаторного масла. Вкладка «Лаборатория»

Концентрации	Метеоусловия	Лаборатория	Приборы	Примечание	Заключение	Хроматограмма
 	Тип	Марка	Класс точности	Номер	Дата очередной поверки (калибровка)	
	Хроматограф	Кристалл-2000М	0,1	2451	18.08.2010	

ФИО, проводившего анализ
  Не использовать испытание

**Рис. 2.10. Форма хроматографического анализа трансформаторного масла.
Вкладка «Приборы»**

Концентрации	Метеоусловия	Лаборатория	Приборы	Примечание	Заключение	Хроматограмма
Примечание ХАРГ						

ФИО, проводившего анализ
  Не использовать испытание

**Рис. 2.11. Форма хроматографического анализа трансформаторного масла.
Вкладка «Примечание»**

The screenshot shows a software window with a tabbed interface. The tabs are: Концентрации, Метеоусловия, Лаборатория, Приборы, Примечание, **Заключение** (highlighted), and Хроматограмма. The main content area is yellow and contains the following text: Термический дефект высокой температуры, >700°С. Перегревы токоведущих соединений и элементов конструкции остова. Обнаружено выгорание меди отвода обмотки 330 кВ. Below the text is a text input field with the value 'Потапова О.А.' and a checkbox labeled 'Не использовать испытание' with a question mark icon.

Рис. 2.12. Форма хроматографического анализа трансформаторного масла. Вкладка «Заключение»

The screenshot shows the same software window with the 'Хроматограмма' tab selected. The main content area is white and contains the text: 'Файл с хроматограммой' followed by a file path: 'C:\Аналитик 2.0\Analytic 2.0 Report.xml' and a three-dot menu icon. Below the text is a text input field with the value 'Потапова О.А.' and a checkbox labeled 'Не использовать испытание' with a question mark icon.

Рис. 2.13. Форма хроматографического анализа трансформаторного масла. Вкладка «Хроматограмма»

2.4. Сведения о ремонтах и обслуживании

2.4.1. Объекты ремонтов и доливок масла в дереве

Диагностика+ позволяет вести учёт ремонтных работ и работ по обслуживанию (доливка и замена масла) оборудования (рис. 2.14).

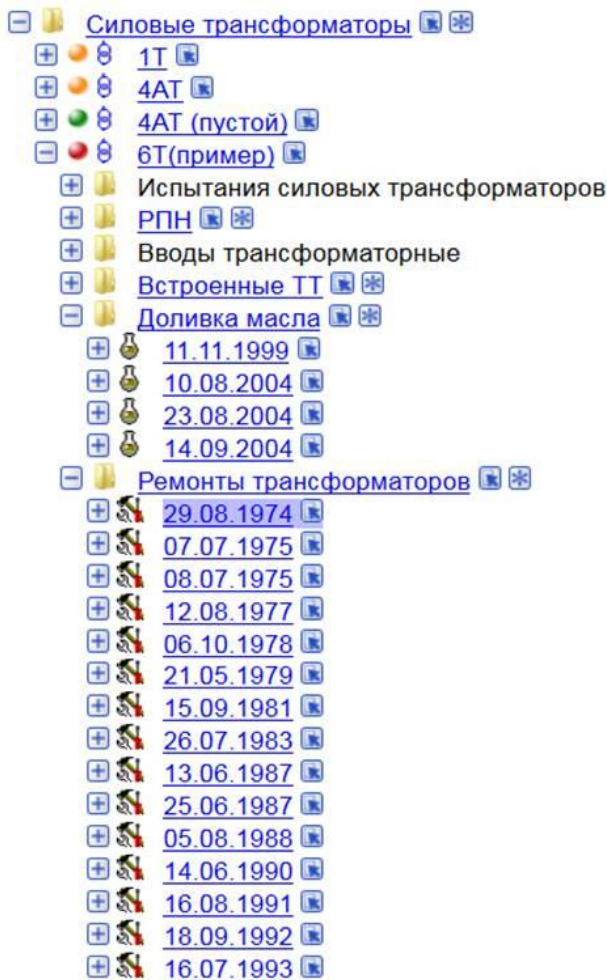


Рис. 2.14. Объекты ремонтов и доливок масла в дереве

2.4.2. Объекты ремонтов

Почти для всех видов оборудования можно хранить сведения о ремонтах (рис.2.15).

Ремонты трансформаторов

▶ ◀ ◀◀ ▶▶ + - ✓ ✕ ↺

Дата начала: 29.08.1974 Дата окончания: 30.08.1974 Вид ремонта: Капитальный ремонт на энергопредприятии

Организация, выполняющая ремонт: ОАО "Промэнергоремонт"

Выполненные работы Приложение

	Класс ремонтных работ	Вид работ	Примечание
	Система охлаждения	Подтяжка болтовых соединений системы охлаждения	
	Система измерения, автоматики и защиты	Проверка в работе системы пожаротушения	
	Система измерения, автоматики и защиты	Проверка газового реле	
	Система измерения, автоматики и защиты	Проверка струйного реле	
	Система измерения, автоматики и защиты	Проверка реле уровня и давления масла	
	Система измерения, автоматики и защиты	Проверка приборов контроля температуры и давления масла	
	Система измерения, автоматики и защиты	Проверка системы азотной защиты масла	

ФИО, выполнявших ремонт:
Иванов И.И., Петров П.П., Егоров Е.Е.

Рис. 2.15. Диалоговая форма ремонта силового трансформатора

Для объекта класса «Ремонты трансформаторов» доступны экспертизы:

- 1) Формирование протокола – формирует отчёт о выполненных ремонтных работах.
- 2) Добавить типовой текущий ремонт – добавляет работы, выполняемые во время текущего ремонта трансформатора.
- 3) Добавить типовой капитальный ремонт – добавляет работы, выполняемые во время капитального ремонта трансформатора.

2.4.3. Объекты обслуживания

Для маслонаполненного оборудования можно фиксировать доливки трансформаторного масла (рис. 2.16).

Рис. 2.16. Диалоговая форма доливки масла

Для объекта класса «Доливка масла» доступны экспертизы:

- Доливки масла – формирует отчёт о выполненной доливке (замене) масла.
- Рекомендации по доливке масла – выводит рекомендации по допустимым доливкам масла.

2.5. Нормативно-справочная информация

Нормативно-справочная информация (НСИ) – это таблицы с нормативными данными и словари (справочники) для параметров перечислимого типа (рис. 2.17).

Нормативные данные представляют собой набор таблиц, содержащих дополнительную информацию, необходимую как для использования в служебных целях как в системе в целом, так и для просмотра пользователями – для справок. Это, в основном, нормативные данные, содержащие граничные и предельно допустимые значения контролируемых параметров оборудования. Эти данные требуются в первую очередь для работы диагностических экспертиз.

На рис. 2.18 показан фрагмент таблицы НСИ «Показатели свежего масла», содержащей показатели масла для каждой марки трансформаторного масла.

Словари	
Вид запаса	Вид измеряемых сопротивлений
Вид изоляции изоляторов разъединителей, отделителей и короткозамыкателей	Вид контактного соединения
Вид масла	Вид масла из резервуаров
Вид переключающего устройства	Вид температурной компенсации
Вид ТН	Вид элемента разрядника
Виды дефектов для вводов	Виды магнитов
Виды оборудования	Виды оборудования для ремонта
Виды работ для емкостей с маслом	Виды ремонта
Виды ремонтов - 1	Виды РОК
Виды тяжения ВЛ	ВН тип
Внешней вид наполнителя аккумуляторов	Внешние дефекты ОПН
Возможность доливки масла	Группа дефектов опор
Группы дефектов	Группы дефектов пролетов
Да Нет	Дефекты выключателей
Дефекты для КЛ	Диагностические признаки для СТ
Допустимое значения токов утечки,мА	Допустимые значения токов асиметрии
Допустимые удельные потери сердечника ТГ	Единицы измерения
Единицы измерения давления	Единицы измерения нагрузки
Единицы измерения ХАРГ	Зав. номера вводов ВДВ баковых
Зав.номера конденсаторов баковых ВВ	Зав.номера конденсаторов выключателей с отделителем
Завод-изготовитель ГГ	Завод-изготовитель изоляторов ВЛ
Завод-изготовитель турбогенераторов	Заводы разъединителей, отделителей и короткозамыкателей
Заводы-изготовители аккумуляторов	Заводы-изготовители выключателей
Заводы-изготовители датчиков тока проводимости ОПН	Заводы-изготовители измерительных приборов и оборудования
Заводы-изготовители КРУ	Заводы-изготовители КРУЭ
Заводы-изготовители силовых трансформаторов	Заводы-изготовители трансформаторных вводов
Заводы-изготовители электротехнической продукции	Звук при пробое
Изготовитель СШ	Имена флагов
Имена экспертиз расчёта ИС	Индикатор температуры обмотки
Исполнители	Испытания СТ
Кабельные линии виды масел	Категория размещения
КЛ испытательное напряжение	КЛ напряжения
Класс изоляции	Класс напряжения ВЛ
Классификатор дефектов опор	Классификатор дефектов пролетов
	Классы объектов

Рис. 2.17. Перечень словарей

НСИ Показатели качества свежего масла (Т25.1)						
Проверка не выполнялась						
	Тип масла	Вязкость (50 °С), мм/с	Вязкость (-30 °С), мм/с	Кислотное число в мг КОН/г	Температура вспышки, °С	Содержание водораств. кислот и щелочей, мг КОН/г
☆	Esso Univolt № 524	5			3865	
☆	ICD, Австрия	8	1600	0.01	135	0
☆	АГК*	5	800	0.01	125	0
☆	ВГ	9	1200	0.01	135	0
☆	ГК	9	1200	0.01	135	0
☆	МВТ*	3.5	150	0.02	95	0
☆	СА	8.5	1200	0.01	140	0
☆	Т-1500У	11	1300	0.01	135	0
☆	ТКп	9	1500	0.02	135	0
☆	ТСп (ГОСТ 10121)	9	1300	0.02	150	0

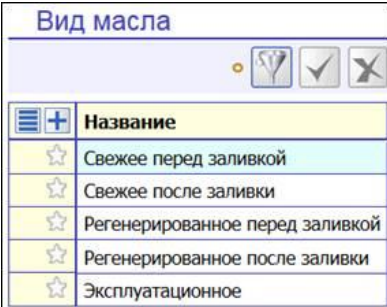
Рис. 2.18. Таблица НСИ «Показатели свежего масла»

Словари для параметров перечислимого типа представляют собой таблицы с перечнем возможных текстовых значений для параметров словарного (перечислимого) типа.

Каждый словарь задаёт область допустимых значений для:

- 1) кодирования значений в полях таблиц БД;
- 2) глобальных переменных, используемых в правилах ЭС;
- 3) в полях и условиях фрагментов протоколов.

Чаще всего словарь представляет собой таблицу с одним столбцом, то есть, список значений необходимый для выбора значений для полей перечислимого типа. Например, словарь «Вид масла» (рис. 2.19) используется для определения значений поля «Вид масла» в таблицах испытаний трансформаторного масла.



Вид масла	
+	Название
☆	Свежее перед заливкой
☆	Свежее после заливки
☆	Регенированное перед заливкой
☆	Регенированное после заливки
☆	Эксплуатационное

Рис. 2.19. Словарь «Вид масла»

Словарь может содержать дополнительную нормативно-справочную информацию. Например, словарь «Типы трансформаторов» (рис. 2.20) содержит отдельные характеристики, значения которых одинаковы для всех трансформаторов данного типа.

Таким образом, одна и та же таблица НСИ может быть использована и как словарь и как таблица с нормативными значениями.

Редактирование словарей может быть разрешено только Администраторам и (или) отдельным подготовленным Пользователям.

Типы трансформаторов						
ID	Тип	U, кВ	Нормативный срок службы трансформатора, лет	FIRM	Тип изоляции	NOTE
1	ES-6677 5600		25			
2	FPOSEL-20000/110		25			
3	KLURM-1655		25			
4	TONS-3200/35		25			
5	TONS 4000		25			
6	АОДТГ-80000/220	220	25			
7	АОДЦТН-167000/500	500	25			
8	АОДЦТН-167000/500/220	500	25		ЭТЗ	
9	АТДТГ-32000/220	220	25			
10	АТДТНГ-32000/220	220	25			
11	АТДЦТГ-120000/220	220	25			
12	АТДЦТГ-120000/330/110/35	330	25			
13	АТДЦТГ-240000/330	330	25			
14	АТДЦТН-12000/220	220	25			
15	АТДЦТН-125000/220	220	25			
16	АТДЦТН-125000/220/110	220	25		ЭТЗ	
17	АТДЦТН-125000/220/110/63	220	25			
18	АТДЦТН-200000/220	220	25			
19	АТДЦТН-200000/220/110	220	25			
20	АТДЦТН-200000/330/110/10	330	25			
21	АТДЦТН-250000/220	220	25			

Рис. 2.20. Словарь «Типы трансформаторов»

2.6. Структура и состав объектов

Все объекты, используемые в системе, хранятся в таблицах системной реляционной базы данных (БД).

Каждому виду объектов соответствует одна основная таблица и 0, 1 или несколько дополнительных таблиц.

С каждым объектом связана одна запись (строка) в основной таблице и 0, 1 или несколько записей (строк) в каждой дополнительной таблице. Например, для класса (вида объекта) «Маломасляные выключатели» с каждым выключателем всегда будет связана одна запись в основной (для этого класса) таблице «Маломасляные выключатели» и, наоборот, одна запись в таблице всегда будет связана с одним выключателем (рис. 2.21). Таким образом, о записи в основной таблице можно говорить как об объекте.

Запись в основной таблице может быть связана с записями в дополнительных таблицах двумя способами:

- 1) один-ко-многим;
- 2) многие-к-одному.

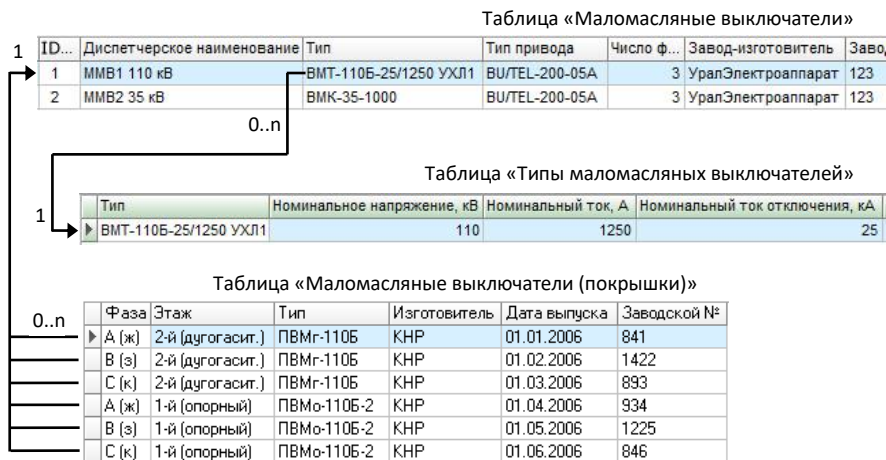


Рис. 2.21. Фрагменты основной и дополнительных таблиц класса «Маломасляные выключатели»

Один-ко-многим

Такой тип связи обозначается «1:n», где n – целое число, большее или равное 0.

В примере, приведённом на рис. 2.21, записи основной таблицы «Маломасляные выключатели» таким типом связи связаны с записями дополнительной таблицы «Маломасляные выключатели (покрышки)». Дополнительная таблица содержит паспортные данные конкретных элементов маломасляного выключателя. На рисунке показано, что все шесть записей дополнительной таблицы (по 2 на каждую фазу) связаны с записью в основной таблице, помеченной идентификатором (ID) = 1.

Обычно такой тип связи позволяет редактировать записи в дополнительной таблице при редактировании записи в основной таблице.

При удалении записи из основной таблицы (объекта), будут удалены и все записи из дополнительных таблиц, связанные с удаляемой записью по типу «один-ко-многим».

Многие-к-одному

Такой тип связи обозначается «n:1», где n – целое число, большее или равное 0.

В примере, приведённом на рис. 2.21, записи основной таблицы «Маломасляные выключатели» таким типом связи связаны с дополнительной таблицей «Типы маломасляных выключателей», содержащей значения характеристик и нормативные данные для маломасляных выключателей конкретного типа.

На рисунке показано, что запись в основной таблице, помеченная идентификатором (ID) = 1 связана с одной записью в дополнительной таблице, имеющий тот же тип выключателя как и в основной таблице.

Так как в основной таблице выключателей одного и того же типа может быть много, то и получается связь «многие-к-одному». Каждая такая связь между записями возникает в тот момент, когда при редактировании записи в основной таблице мы выбираем значение в поле «Тип».

Обычно такой тип связи не позволяет редактировать значения полей в записи из дополнительной таблицы при редактировании записи в основной таблице. Редактировать эти значения может Пользователь с соответствующими правами открыв дополнительную таблицу как словарь (п. 2.5 и глава 7).

При удалении записи из основной таблицы (объекта), записи из дополнительных таблиц, связанные с удаляемой записью по типу «многие-к-одному», не будут удаляться, так как на них могут ссылаться другие объекты.

Глава 3. Запуск и вход

Для запуска Системы диагностики нужно в веб-браузере набрать URL с адресом веб-сервера ПК Диагностика+ (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Запуск ПК Диагностика+

Список подходящих веб-браузеров приводится в подразделе 2.1.

После запуска ПК в окне веб-браузера появится страница входа (рис. 3.2).

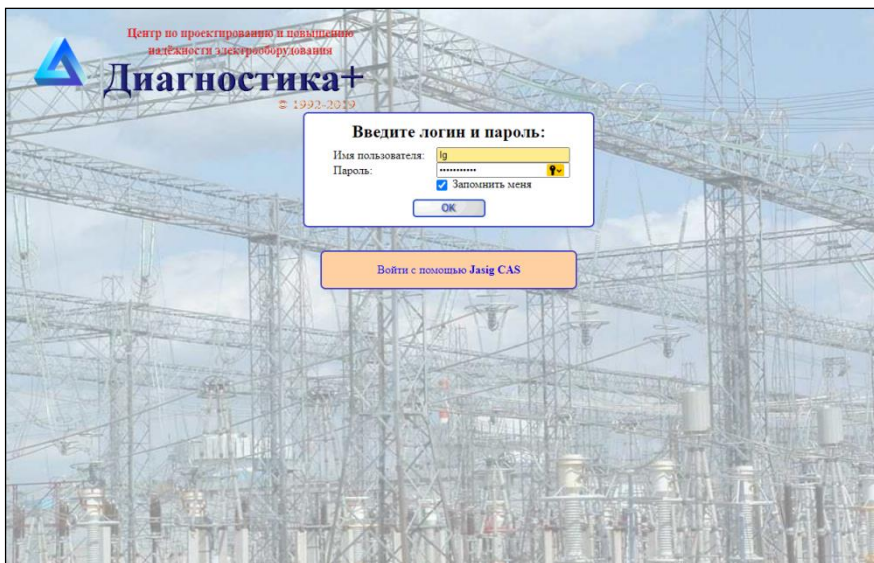


Рис. 3.2. Страница входа

Для входа надо ввести имя пользователя (логин), его пароль и нажать кнопку [OK].

Глава 4. Главная страница

При успешном входе появится главная страница (рис. 4.1) или та страница, на которой Пользователь закончил работу в предыдущий сеанс.

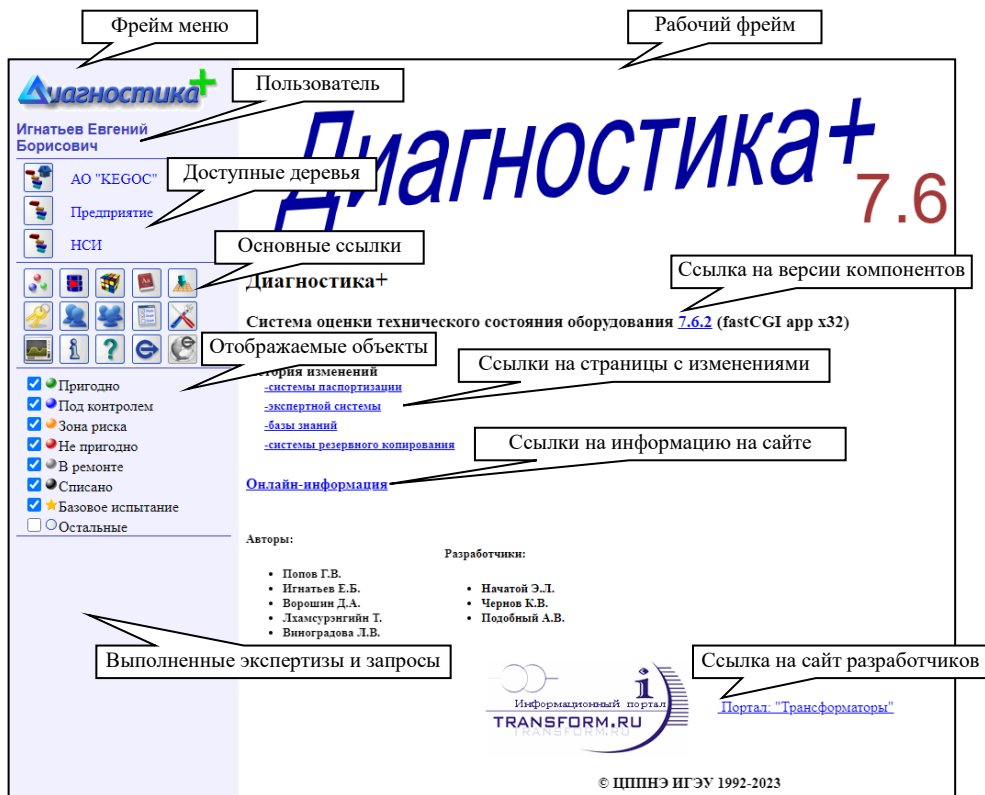


Рис. 4.1. Главная страница

Главная страница состоит из двух частей: фрейма меню и рабочего фрейма.

Фрейм меню постоянно находится на главной странице, а рабочий фрейм содержит информацию в зависимости от выбранного режима работы.

4.1. Фрейм меню

Фрейм меню содержит:

- логотип ПК Диагностика+;
- имя Пользователя, который вошёл в систему;
- доступные деревья – список со ссылками на доступные деревья доступа к объектам;
- основные ссылки – кнопки для перехода на часто используемые страницы;
- отображаемые объекты – фильтр отображаемых объектов;
- выполненные экспертизы и запросы – список выполняемых или уже выполненных экспертиз и запросов.

4.1.1. Доступные деревья

Эта область содержит список доступных для Пользователя деревьев доступа к объектам. Каждый элемент списка содержит кнопку и гиперссылку с названием дерева.

Быстро найти объект можно спускаясь по дереву. Один и тот же объект может входить в разные деревья. Пользователь сам решает, каким деревом ему удобнее пользоваться.

Например, на рис. 4.1 показаны 3 дерева доступа к объектам:


- 1) АО “КЕГОС” – дерево всей энергосистемы; в него входят все объекты всей энергосистемы кроме таблиц нормативно-справочной информации;
- 2) Предприятие – только одна ветвь дерева всей энергосистемы
- 3) НСИ – дерево таблиц нормативно-справочной информации.

В Системе всегда одно дерево является главным. Оно помечено

кнопкой .

4.1.2. Основные ссылки

Основные ссылки реализованы в виде кнопок вызова основных страниц Системы:

 – Виды объектов. Открывает страницу «Виды объектов», которая позволяет работать с таблицами, содержащими все объекты указанного вида.



– Запросы. Открывает страницу для выполнения заранее подготовленных запросов к БД.



– Анализ данных. Открывает страницу для работы с подсистемой анализа данных, хранящихся в базе данных Системы.



– Словари. В этом режиме можно редактировать справочники системы.



– Карта. Открывает страницу с картой или схемой, на которые нанесены объекты учёта – ПС, ЛЭП и оборудование.



– Авторизация. Открывает страницу «Авторизация», которая позволяет настроить способ входа в Систему.



– Профиль. Открывает страницу «Профиль пользователя», которая позволяет изменить значения параметров Пользователя. В частности сменить пароль.



– Пользователи. Открывает страницу «Пользователи» для управления Пользователями. Она доступна только Администраторам Системы.



– Группы. Открывает страницу «Группы» для управления группами Пользователей. Она доступна только Администраторам Системы.



– Опции. Выводит страницу «Настройки» для настройки параметров Системы для конкретного Пользователя.



– Разработка таблиц. Выводит страницу «Разработка таблиц», для создания и редактирования таблиц. Доступна только Администраторам Системы.



– Системная информация. Открывает страницу «Система» с показателями функционирования Системы.



– О... Выводит страницу с информацией о версии системы (рис. 4.1).



– Руководство Пользователя. Открывает в новой вкладке браузера справочную подсистему для Пользователя.



– Руководство Администратора. Открывает в новой вкладке браузера справочную подсистему для Администратора. Доступна только Администраторам Системы.



– Выход. Выполняет выход пользователя из Системы и выводит страницу входа (рис. 3.2).



– Выход из CAS. Если использовалась авторизация CAS, то выполняет выход пользователя из Системы и выводит страницу входа (рис. 3.2).

Недоступные кнопки маскируются – не выводятся или выводятся бледными, не реагирующими на нажатие.

4.1.3. Отображаемые объекты

Данная область фрейма меню содержит флажки управления отображением объектов (рис. 4.2).






Рис. 4.2. Флажки управления отображением объектов

Если галочка установлена, то объекты, имеющие данный статус отображаются в дереве и таблицах.

В зависимости от вида объектов иконки статуса объекта может характеризовать класс состояния оборудования или результаты испытания (табл. 4.1).

Таблица 4.1. Статус объекта

Иконка	Цвет	Состояние оборудования	Результаты измерений
	Зеленый	Пригодно	Соответствуют нормам
	Синий	Под контролем	Превышают граничные значения
	Оранжевый	Зона риска	Превышают предельно-допустимые значения
	Красный	Непригодно	Опасны для дальнейшей эксплуатации
	Серый	В ремонте	
	Черный	Списано	
			Базовое испытание

4.1.4. Выполненные экспертизы и запросы

Эта область находится во фрейме меню ниже области основных ссылок. В начале работы эта область пуста. Если запустить на выполнение экспертизу или запрос, то в этой области появится сообщение, что они выполняются. Имя завершенной экспертизы или запроса становится гиперссылкой, вызывающей страницу «Просмотр протокола» (глава 9. Экспертизы).



Протокол последней выполненной экспертизы отмечается кнопкой

А результаты запросов или отчёты подсистемы анализа данных выстраиваются в очередь (рис. 4.3). Через некоторое время результаты запросов удаляются.


	<p>Экспертиза завершена: "Методика РД 153-34.0-46.302-00"</p>
<p>Анализ данных завершён: "KEGOC.1.01. Трансформаторы с ХАРГ несоответствующим нормам.xlsx" 1 сек.</p>	
<p>Анализ данных завершён: "KEGOC.1.03. УШР, имеющие завышенное содержание газов по результатам ХАРГ.xlsx" 1 сек.</p>	
<p>Анализ данных завершён: "KEGOC:1.04. Масляные ТТ с ХАРГ несоответствующим нормам.xlsx" 1 сек.</p>	

Рис. 4.3. Область выполненных экспертиз и запросов

4.2. Рабочий фрейм

Рабочий фрейм содержит:

- заголовок;
- область инструментов (может отсутствовать на отдельных страницах);
- рабочую область.

Заголовок содержит наименование страницы, а так же некоторую дополнительную информацию, описывающую содержимое страницы. Например: «Дерево объектов: энергосистема». Здесь «дерево объектов» - наименование страницы, отражающее её функционал, а «энергосистема» - информация о типе содержимого страницы. Аналогично: «Объекты: силовые трансформаторы».

Область инструментов содержит список команд и гиперссылок, для работы с информацией на этой странице, таких как «сохранение», «поиск», «детальная информация» и т.д. Также в инструментальной области возможно наличие интерактивных элементов для ввода. Область инструментов может отсутствовать.

Рабочая область содержит основную отображаемую информацию и зависит от конкретной страницы. Возможные типы страниц и работа с ними рассматриваются ниже.

Глава 5. Работа с объектами

5.1. Работа в дереве

Дерева доступа к информационным объектам предназначено для быстрого поиска объекта (оборудования, испытания, ремонта и др.) и выполнения с ним определённых действий.

Область инструментов отсутствует. Рабочая область полностью занята древовидным представлением (рис. 5.1).



Рис. 5.1. Дерево доступа

5.1.1. Структура и вид дерева

Главное дерево

Дерево с оборудованием на верхних уровнях содержит организационную структуру. Например, дерево «Энергосистема» может содержать на первом уровне филиалы энергосистемы, на втором – РЭС и Лаборатории филиалов (рис. 5.2). На третьем – подстанции и Лаборатории РЭС. Как описано в п. 2.1, и объекты и дерево организационной структуры могут быть и другими.

На втором уровне, кроме РЭС и Лабораторий филиала можно видеть все воздушные и кабельные линии (ВЛ и КЛ).

- 0. Энергосистема
 - 1. Филиал
 - 2. РЭС
 - 3. ПС
 - 4. Силовые трансформаторы
 - 5. Испытания СТ
 - 5. РПН
 - 5. Высоковольтные вводы
 - 5. Встроенные ТТ
 - 5. Доливка масла
 - 5. Ремонты трансформаторов
 - 5. Журнал отключений СТ
 - 5. Журнал дефектов
 - 5. ИС
 - ...
 - 4. Резервное трансформ. масло
 - 4. Запасы
 - 3. ТП
 - 3. РП
 - 3. Лаборатории
 - 2. ВЛ
 - 3. Участки ВЛ
 - 4. Испытания ВЛ
 - 4. Опоры ВЛ
 - 4. Пролёты ВЛ
 - 3. Участки КЛ
 - 2. КЛ
 - 3. Участки КЛ
 - 4. Испытания КЛ
 - 4. Межмуфтные участки КЛ
 - 3. Участки ВЛ
 - 2. Лаборатории

Рис. 5.2. Структура главного дерева

Воздушные линии состоят из Участков ВЛ, а те в свою очередь – из опор и пролётов, но испытания выполняются для Участков ВЛ.

Кабельные линии так же состоят из Участков КЛ, которые делятся на межмуфтные участки, но испытания выполняются для Участков КЛ.

Но на отдельном участке воздушная линия может переходить в кабельную и наоборот, поэтому ВЛ может содержать Участки КЛ, а КЛ – Участки ВЛ.

На четвёртом уровне (под подстанциями) размещается оборудование подстанций, и Запасы (склады) подстанций, на которых в свою очередь тоже размещается оборудование.

Под оборудованием размещаются испытания оборудования и объекты, связанные с этим оборудованием, в том числе и другие виды оборудования. Так, например, под силовыми трансформаторами будут размещаться РПН, высоковольтные трансформаторные вводы и встроенные трансформаторы тока. А под ними их испытания и ремонты.

Другие деревья

Кроме главного дерева можно использовать и другие деревья.

Система часто поставляется с ещё двумя деревьями доступа.

1. Дерево «**Предприятие**» содержит только одну ветвь дерева, соответствующую тому узлу, к которому относится данный пользователь (рис. 5.3).

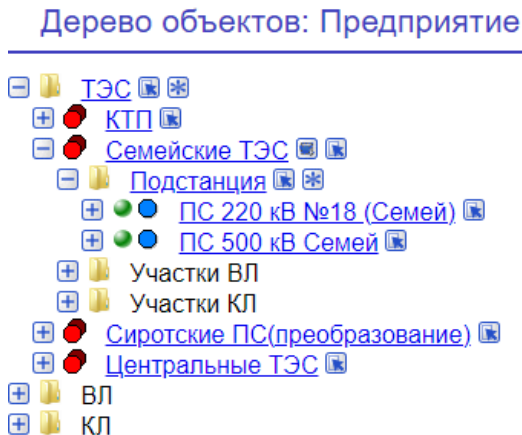


Рис. 5.3. Дерево «Предприятие»

Пользователь относится к конкретному Филиалу и в этом дереве на втором уровне он видит только те территориальные электрические сети, которые относятся к данному филиалу.

В этом дереве Пользователь быстрее находит нужный объект, так как Системе для вывода дерева не требуется выбирать из БД объекты относящиеся к другим филиалам и Пользователю, чтобы спуститься по дереву нужно делать на один клик мышью меньше.

2. Дерево «НСИ» содержит таблицы с нормативно-справочной информацией, разбитых по видам объектов (рис. 5.4).





Рис. 5.4. Дерево «НСИ»

Кроме перечисленных деревьев можно заказать Разработчиком построить и другие деревья, удобные Пользователям.







Типы вершин

Вершины дерева бывают трёх видов (рис. 5.1):

1) группа объектов, не связанная с таблицей объектов, например, «Испытания силовых трансформаторов»; такая вершина служит для группирования других видов объектов; отмечается иконкой ;

2) группа объектов, связанная с таблицей объектов данного вида, например, «Силовые трансформаторы»; отмечается иконкой ;



3) информационный объект»; для каждого вида объектов в дереве может быть своя иконка; например:


- Силовой трансформатор – ;
- РПН – РПН; ;
- Ремонт – ;
- Высоковольтный ввод – ;
- Встроенный ТТ – ;
- Доливка масла –  и т.д.


Таким образом, таблицам БД соответствуют вершины дерева, отмеченные иконкой в виде папки, а уровнем ниже размещаются вершины, соответствующие объектам, хранящимся в этих таблицах. Некоторые вершины не соответствуют ни таблицам, ни объектам – они нужны для группирования других вершин.


Состав узла дерева

Каждая вершина дерева состоит из следующих элементов управления и информационных элементов:


1) управление веткой  или  – кнопки, позволяющие показывать, скрывать или обновлять список дочерних элементов для каждого конкретного узла дерева;


2) признак включения объекта в Избранное ; наличие такой иконки свидетельствует о том, что объект находится в Избранном (п. 5.1.4);


3) статус объекта  – иконка, отображающая состояние оборудования или результат испытания (табл. 4.1);

3) вид объектов  – иконка, графически иллюстрирующая вид объектов узла (задаётся в настройках, может отсутствовать);

4) наименование вершины T-2 – представляет собой гиперссылку, позволяющую редактировать данный объект в режиме формы, а в случае группы объектов – в режиме табличного представления;

5) кнопка «Показать пустые классы»  – переводит данную ветвь дерева, делая видимыми группы объектов (папки), которые не содержат ни одного объекта; используется, когда требуется добавить первый объект в такую группу, а она не показывается в дереве;

6) кнопка «Показать меню»  – вызывает контекстное меню для данного объекта;

7) кнопка «Добавить»  – выводит диалоговую форму для добавления нового объекта в данную группу (папку).



Состав объектов в дереве

Состав объектов в дереве определяется настройками системы. Отображаемые объекты зависят от:

- прав текущего пользователя на просмотр;
- набора видов отображаемых объектов.

5.1.2. Навигация

Навигация по дереву осуществляется:

- с помощью клавиш со стрелками «↓» и «↑» – текущая (выделенная) вершина дерева изменяется на нижележащую и вышележащую соответственно;
- с помощью клавиш со стрелками «→» и «←» – текущая (выделенная) ветвь дерева разворачивается (если под данной вершиной дерева есть нижележащие) и сворачивается соответственно;
- скроллингом окна по дереву с помощью ролика мыши или с помощью полос прокрутки;
- кнопками управление веткой:  – развернуть ветвь дерева,  – свернуть ветвь.

5.1.3. Поиск объектов

Кроме последовательного разворачивания ветвей дерева требуемый объект можно найти с помощью окна поиска (рис. 5.5). Вызвать его можно нажав клавиши «Alt-F» или выбрав в контекстном меню (для любого объекта) пункт «Найти».



Рис. 5.5. Окно поиска объекта

В окне надо выбрать вид объекта в поле «Класс» и ввести его обозначение в дереве в поле «Текст».

При выборе вида объекта из выпадающего списка можно набирать его название на клавиатуре. Так получается быстрее.

Обозначение объекта в дереве можно вводить не полностью, т.е. любую его часть.

5.1.4. Избранное

Для того чтобы быстро находить требуемый объект Пользователь может формировать свой список объектов «Избранное».

Добавление в Избранное

Чтобы добавить объект в Избранное надо в контекстном меню для этого объекта выбрать пункт «Добавить в избранное». После этого объект в дереве будет помечен иконкой ★ (рис. 5.6).

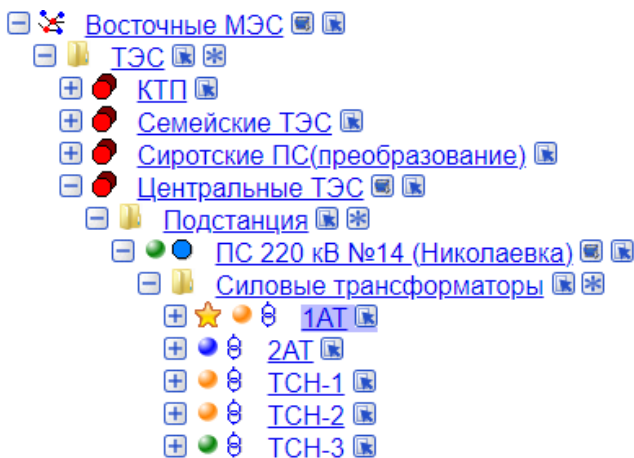


Рис. 5.6. Включение объекта в Избранное

Поиск в Избранном

Кнопка «Избранное»  в правом верхнем углу страницы позволяет включить режим просмотра Избранного (рис. 5.7). Признаком этого режима является изменение цвета кнопки «Избранное» – .

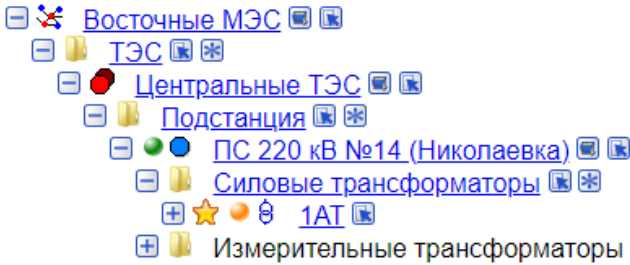




Рис. 5.7. Включение режима просмотра Избранного

На рисунке видно, что при этом режиме в дереве остаются только те вершины, которые содержат избранные объекты, сами являются избранными или находятся в дереве под избранными.

Повторное нажатие на кнопку «Избранное»  – отключает режим просмотра Избранного.

Удаление из Избранного

Чтобы удалить объект из Избранного надо в контекстном меню для этого объекта выбрать пункт «Удалить из избранного». После этого объект в дереве не будет помечен иконкой .

5.1.5. Просмотр

Просмотр атрибутов объекта возможен в двух режимах:

- в виде таблицы (п. 5.2) – для этого нужно мышью выбрать гиперссылку – наименование вершины для вершин 2-го типа – группы объектов, связанной с таблицей БД;
- в виде формы (п. 5.3) – для этого нужно мышью выбрать гиперссылку – наименование вершины для вершины 3-го типа – объекта.

В первом случае откроется страница типа «Таблица» (п. 5.2).

Во втором случае – страница типа «Форма» (п. 5.3).

5.1.6. История изменений

В БД фиксируются все состояния (ревизии) всех хранимых объектов. Режим просмотра изменений позволяет увидеть все эти изменения, кто и когда их произвёл. Можно просмотреть значения атрибутов (параметров) объекта для любой ревизии, а также наглядно сравнить две указанные ревизии и показать какие именно атрибуты были изменены, а также увидеть значения атрибутов до изменения и после. Количество изменений, храни-

мое в БД, ограничено определённым количеством, соответствующим примерно 5 годам работы системы. Самые старые ревизии удаляются из БД для увеличения производительности и экономии места.

Вызов режима просмотра истории изменений

Для просмотра изменений произошедших с объектом, надо в контекстном меню для данного объекта выбрать пункт «История изменений». Выведется окно со списком состояний объекта, которые фиксируются в момент сохранения изменений объекта (рис. 5.8).

Просмотреть историю изменений можно не только для экземпляра оборудования, но и для Филиала, РЭС, ПС, Запаса, а также, для осмотров, испытаний, измерений, обследований и ремонтов. То есть, для любого объекта видимого в дереве доступа.

Режим просмотра истории изменений объекта в БД

Во всплывающем окне «История изменений» выводится таблица со всеми ревизиями – зафиксированными в БД состояниями интересующего объекта (рис. 5.8).

При любом изменении фиксируются:

- дата и время изменения,
- вид действия,
- логин и ФИО Пользователя или обозначение и расшифровку системного компонента, выполнившего изменение.

В таблице присутствуют следующие столбцы:

- 1) Сравнить – служит для выделения двух состояний, значения которых требуется сравнить.
- 2) Время – указана дата и время изменения состояния.
- 3) Таблица – указана таблица БД, в которой произошли изменения.
- 4) Действие – указан тип изменения (Добавление, Редактирование, и т.п.).
- 5) Пользователь (Аккаунт) – это логин Пользователя или псевдопользователя.
- 6) Пользователь (ФИО) – это или ФИО Пользователя или условное обозначение псевдопользователя, например: «Экспертная система».

История изменений					
Сравнить	Время	Таблица	Действие	Пользователь	
				Аккаунт	ФИО
<input type="checkbox"/>	09.06.2022 14:54:45	Т Силовые трансформаторы	Редактирование	ADiag	Экспертная система
<input type="checkbox"/>	16.09.2021 16:05:19	Т Силовые трансформаторы	Редактирование	ADiag	Экспертная система
<input type="checkbox"/>	19.07.2021 11:25:57	Т Силовые трансформаторы	Редактирование	ADiag	Экспертная система
<input checked="" type="checkbox"/>	10.08.2020 13:37:11	Т Силовые трансформаторы	Редактирование	emelyanov	..
<input type="checkbox"/>	10.08.2020 13:31:39	Т Силовые трансформаторы	Редактирование	ADiag	Экспертная система
<input checked="" type="checkbox"/>	30.07.2019 10:51:03	Т Силовые трансформаторы	Редактирование	baygazov	..
<input type="checkbox"/>	30.07.2019 10:40:47	Т Силовые трансформаторы	Редактирование	ADiag	Экспертная система
<input type="checkbox"/>	17.01.2019 15:14:35	Т Силовые трансформаторы	Редактирование	elina	..
<input type="checkbox"/>	09.10.2018 16:11:52	Т Силовые трансформаторы	Редактирование	ADiag	Экспертная система
<input type="checkbox"/>	04.09.2018 15:21:14	Т Силовые трансформаторы	Редактирование	elina	..
<input type="checkbox"/>	13.12.2017 17:13:39	Т Силовые трансформаторы	Редактирование	Replicator	Репликатор
<input type="checkbox"/>	07.08.2017 15:49:36	Т Силовые трансформаторы	Редактирование	Replicator	Репликатор
<input type="checkbox"/>	Самое старое состояние				

Рис. 5.8. Окно истории изменения объекта

Ревизии отсортированы в обратном порядке, т.е. самое старое изменение находится в нижней строке таблицы, а самое новое – наверху. Зелёным фоном выделено текущее состояние объекта в БД. Для некоторых объектов, которые были созданы до того как стали записываться в БД все изменения, самое первое состояние (для которого неизвестно когда оно было создано и кем) будет отмечено как «Самое старое состояние».

Чтобы понять, что именно было изменено (чем отличаются зафиксированные состояния), надо отметить 2 состояния в графе «Сравнить» и нажать кнопку «Сравнить». Будет выведено окно сравнения (рис. 5.9).

Нужно выделить строго два состояния. Если выделить только одно состояние, то кнопка «Сравнить» будет недоступна. Если попытаться выделить третье состояние, то с одного из ранее выделенных состояний выделение снимется.

Нажатие на кнопку «Закреть» приведёт к возврату на страницу, с которой был вызван просмотр истории изменений.

Режим сравнения вариантов состояния объекта

Сравнение вариантов состояния объекта выполняется на странице «Сравнение истории изменений» (рис. 5.9).


Сравнение истории изменений			
Филпал "Пример" → РЭС "Пример" → ПС "Пример" → УШП1 (трехфазный, трехобмоточный)			
УШП			
Ид-р.	Поле	03.10.2017 21:27:27 (Администратор) Редактирование таблицы "УШП"	20.09.2017 23:52:02 (Администратор) Добавление в таблицу "УШП"
	Присоединение [CONNECTION]		
	Диспетчерское наименование [DISPNAME]	УШП1	УШП1
	Тип [TYPE_]	РТДУ-100000/220	РТДУ-100000/220
	Число фаз [PHASENUM]	3	3
	Система охлаждения [COOLTYPE]	Д	Д
	Климатическое исполнение [CLIMATEXEC]	УХЛ	УХЛ
	Категория [CATEGORY]	1	1
	Завод-изготовитель [PLANT]	ЗТЗ	ЗТЗ
	Заводской номер [PLANTNUM]	12345	12345
	Дата выпуска [CREATEDATE]	25.02.2013	25.02.2013
	Дата ввода в эксплуатацию [OPERATIONDATE]	25.09.2013	25.09.2013
	Дата последнего кап.ремонта [CAPREM]		
	Дата очередного ремонта [NEWREM]		
	Номинальная мощность CO, кВт [SBH]	100000	100000
	Номинальная мощность KO, кВт [SCH]	100000	100000
	Номинальная мощность OY, кВт [SHH]	50000	50000
	Напряжение холостого хода CO, В [UBH]	242000	242000
	U _{CO} /V ₃ [UBH_V3]		
	Напряжение холостого хода KO, В [UCH]	32000	32000
	Напряжение холостого хода OY, В [UHH]	11000	11000
	Класс напряжения нейтрали CO, кВ [UOBH]	35	35
	Номинальный ток CO, А [IBH]	238,6	238,6
	Номинальный ток KO, А [ICH]		
	Номинальный ток OY, А [IHH]		
	Ток холостого хода, % [IX]	2	2
	Потери холостого хода, кВт [PXX]	80	80
	Потери короткого замыкания, кВт [PKZBC]		
	Напряжение короткого замыкания, % [UKZBC]	22	22
	Полная масса, кг [MASSALL]	191500	
	Масса масла, кг [MASSOIL]	46500	
	Масса активной части, кг [MASSACT]	80000	
420087	Способ защиты масла [OILPROTECT]	пленочная	пленочная
	Тип масла в баке [OILTYPE]	ТКп	
	Схема соединения CO [PICBH]	C:\Users\jgnatiev\Pictures\CO.jpg	
	Схема соединения KO [PICSH]	C:\Users\jgnatiev\Pictures\KO.jpg	
	Схема соединения OY [PICHH]	C:\Users\jgnatiev\Pictures\OY.jpg	
	Вид (имя файла) [VIEW_]	C:\Users\jgnatiev\Pictures\РТДУ-100000-220.jpg	
	Дата проведения последних испытаний [LASTTESTDATE]		
	Дата проведения очередных испытаний [NEXTTESTDATE]		

Рис. 5.9. Режим сравнения вариантов состояния объекта

Для удобного сравнения, значения атрибутов объекта показываются в виде таблицы. Слева столбец содержит название атрибута (поля таблицы), а справа расположены столбцы со значениями двух состояний. В шапке таблицы для состояний указаны: дата и время изменения (создания ревизии), Пользователь, сделавший изменение и вид изменения. Для двух сравниваемых в таблице состояний правый столбец всегда показывает более раннее состояние – то есть, какие были значения, а левый столбец более позднее – то есть, какие стали значения.

Красным выделяются строки атрибутов, в которых значения для указанных состояний различны.



Кнопка  (Сравнить другие ревизии), позволяет снова открыть всплывающее окно «История изменений», чтобы выбрать для сравнения другие ревизии (состояния объекта в БД).

Если рассматриваемый объект имеет в своём составе табличные данные (дополнительные таблицы), то вид страницы «Сравнение истории изменений» будет как на рис. 5.10.

Сравнение истории изменений				
Филлал -Пример → РЭС -Пример → ПС -Пример → ЛР-ЛЭП-10 (трёхплоскощ) → 2015-04-11				
РОК Измерение параметров				
Ид-р.	Поле	21.06.2016 13:20:57 (Экспертная система)	04.09.2015 00:08:22 (Игнатьев Е.Е.)	
361091	Идентификатор [ID]	361091	361091	
	Тип испытания [TYPE]	Заводское	Заводское	
	Номер протокола [PROTOKOL]	РОК-1-415	226	
	Дата испытания [DZ]	11.04.2015	11.04.2015	
	Температура окружающей среды,°C [TOS]	10	10	
	Влажность, % [VL]	80	80	
	Давление, мм.рт.ст. [PA]	750	750	
	Облачность [POGODA]	ясно	ясно	
	ФИО, проводивших испытания [FIO]	Матвеев А.В. зп. монёр, Попов Д.С. инженер	Матвеев А.В. зп. монёр, Попов Д.С. инженер	
	Результат [STATE]	⬆	⬆	
Примечание [TEXT]	Примечание	Примечание		
Лаборатория [LABORATORY]	Электротехническая лаборатория РЭС Прямёр			
Свидетельство регистрации [LAB]				
РОК Измерение параметров (данные)				
Ид-р.	Поле	21.06.2016 13:20:57 (Экспертная система)	04.09.2015 00:08:22 (Игнатьев Е.Е.)	
361095	Фаза [PHASE]	A	A	
	R изол. (1 изолювка), МОм [R1]	1000	1000	
	R изол. (2 изолювка), МОм [R2]	100000	100000	
	R из.пов.и тит, МОм [RPT]	3000	3000	
	U исп., кВ [UISP]	100	100	
	Исп. выдержкала [URES]	Да	Да	
	R конт., мкОм. [R]	35,8	35,8	
	t сраб., с [T]	50	50	
	361111	Фаза [PHASE]	B	B
		R изол. (1 изолювка), МОм [R1]	1000	1000
R изол. (2 изолювка), МОм [R2]		10000	10000	
R из.пов.и тит, МОм [RPT]		3000	3000	
U исп., кВ [UISP]		100	100	
Исп. выдержкала [URES]		Нет	Нет	
R конт., мкОм. [R]		100	100	
t сраб., с [T]		70	70	
361113		Фаза [PHASE]	C	C
		R изол. (1 изолювка), МОм [R1]	1000	1000
	R изол. (2 изолювка), МОм [R2]	10000	10000	
	R из.пов.и тит, МОм [RPT]	3000	3000	
	U исп., кВ [UISP]	100	100	
	Исп. выдержкала [URES]	Да	Да	
	R конт., мкОм. [R]	40	40	
	t сраб., с [T]	50	50	
	РОК Измерение параметров (приборы)			
	Ид-р.	Поле	21.06.2016 13:20:57 (Экспертная система)	04.09.2015 00:08:22 (Игнатьев Е.Е.)
361093	Тип [TYPE_P]	Мегомметр	Мегомметр	
	Марка [MODEL]	ЭС 0210-3Г	ЭС 0210-3Г	
	Номер [NUM]	15604	15604	
	Класс точности [CL]	0.10000000	0.10000000	
	Дата очередной поверки (калибровки) [DP]			
361092	Тип [TYPE_P]	Микроомметр	Микроомметр	
	Марка [MODEL]	МКИ-200	МКИ-200	
	Номер [NUM]	1051	1051	
	Класс точности [CL]	0.10000000	0.10000000	
	Дата очередной поверки (калибровки) [DP]			
361094	Тип [TYPE_P]	Иммергельная лаборатория	Иммергельная лаборатория	
	Марка [MODEL]	ЛВИ-1М	ЛВИ-1М	
	Номер [NUM]			
	Класс точности [CL]	0.10000000	0.10000000	
	Дата очередной поверки (калибровки) [DP]			

Рис. 5.10. Режим сравнения вариантов состояния объекта (несколько таблиц)

Видно, что на странице показывается сравнение значений одной записи из главной таблицы класса («РОК Измерение параметров») и нескольких записей из дополнительных таблиц («РОК Измерение параметров (данные)» и «РОК Измерение параметров (приборы)»).

Если во время изменения были добавлены записи в дополнительные таблицы, или, наоборот, записи в дополнительных таблицах были удалены, то при сравнении в соответствующем столбце для этих записей будет выведен текст: «(запись отсутствует)».

5.1.7. Запуск экспертизы

С каждым видом объектов в дереве может быть связано несколько экспертиз. Чтобы запустить экспертизу на выполнение нужно для определённого объекта выбрать в контекстном меню пункт «Экспертизы» (рис. 5.11). Откроется меню-список экспертиз, доступных для данного объекта. Нужно выбрать в меню соответствующий пункт. См. также Глава 9. Экспертизы.

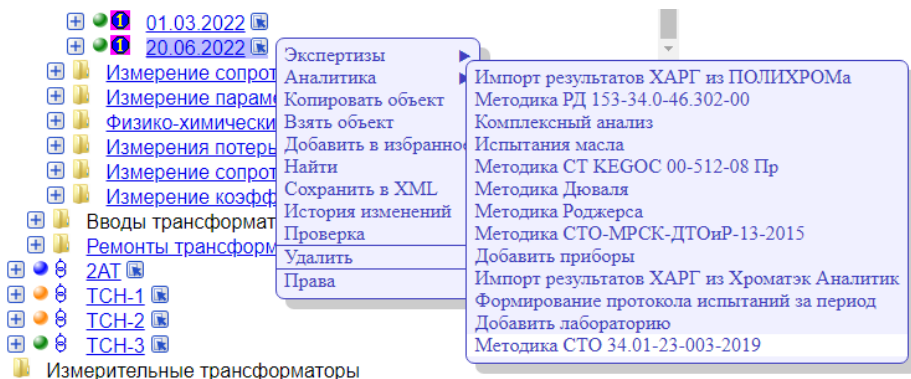


Рис. 5.11. Запуск экспертизы из дерева

5.1.8. Проверка значений атрибутов

Чтобы проверить значения атрибутов для объектов подчинённых в дереве текущему объекту, надо в его контекстном меню выбрать пункт «Проверка». В появившемся окне нажать гиперссылку с именем класса объектов, которые будут проверяться (рис. 5.12). На рисунке виден список классов подчинённых Силовым трансформаторам, для которых реализована на настоящий момент проверка. Запустится проверка. В области экспертиз и запросов появится об этом сообщение (рис. 5.13). Когда проверка закончится, это сообщение заменится на соответствующее сообщение с гиперссылкой.

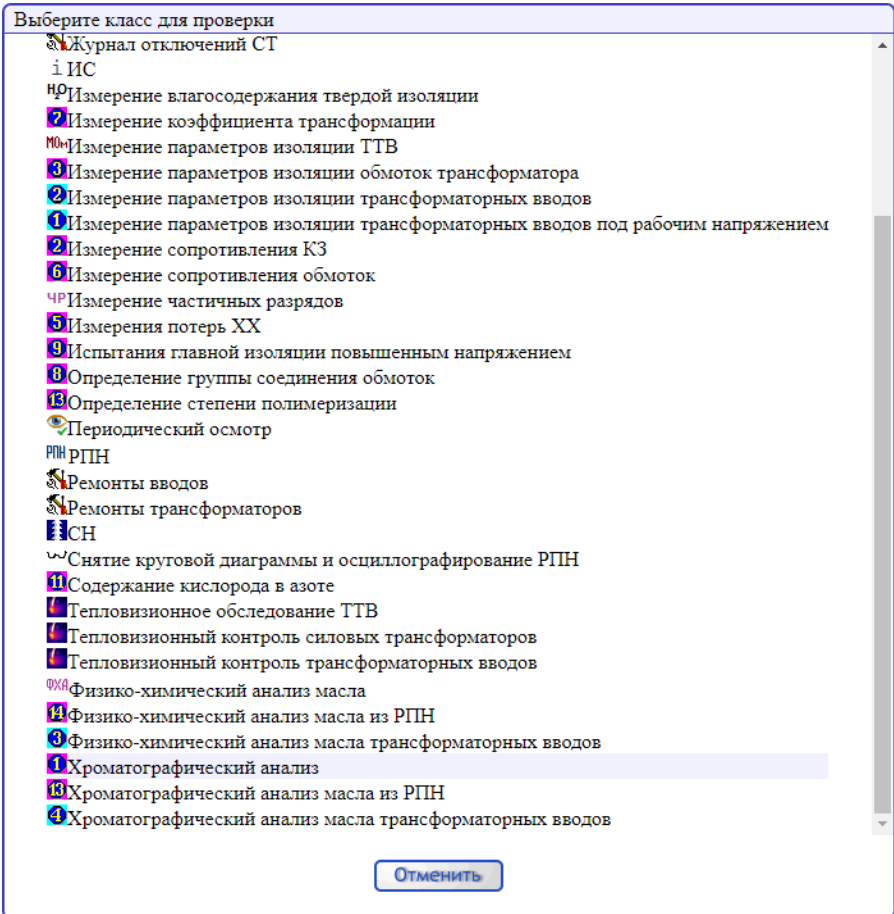


Рис. 5.12. Выбор вида объектов для проверки

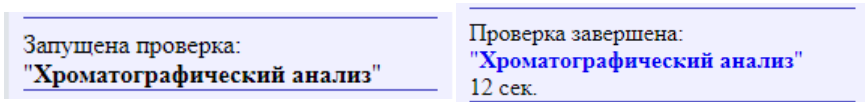


Рис. 5.13. Сообщения о запуске и окончании проверки

Нажатие на гиперссылку в сообщении об окончании проверки открывает протокол с результатами проверки (рис. 5.14).

Результат проверки "Хроматографический анализ"			
Филиал "Пример" → РЭС "Пример" → ПС "Пример"		Всего сообщений: 729 . Из них ошибок: 340 .	
		 	
Расположение	Тип	Поле	Сообщение
Склад ПС → 3465436435 →	Ошибка	Дата отбора	Поле должно быть заполнено!
	Ошибка	Вид масла	Поле должно быть заполнено!
	Ошибка	ФИО	Поле должно быть заполнено!
бТ(пример) → 13.04.1980	Предупреждение	C2H2 (ацетилен)	Значение параметра «C2H2 (ацетилен)» меньше предела обнаружения (0,00005 % об.).
бТ(пример) → 14.12.1981	Предупреждение	CO (оксид углерода)	Значение параметра «CO (оксид углерода)» меньше предела обнаружения (0,00200 % об.).
бТ(пример) → 24.06.1983	Ошибка	Вид масла	Поле должно быть заполнено!
	Ошибка	ФИО	Поле должно быть заполнено!
бТ(пример) → 29.10.1984	Ошибка	Вид масла	Поле должно быть заполнено!
	Ошибка	ФИО	Поле должно быть заполнено!
бТ(пример) → 11.12.1984	Ошибка	Вид масла	Поле должно быть заполнено!
	Ошибка	ФИО	Поле должно быть заполнено!
	Предупреждение	CO (оксид углерода)	Значение параметра «CO (оксид углерода)» меньше предела обнаружения (0,00200 % об.).
бТ(пример) → 07.01.1985	Предупреждение	CO (оксид углерода)	Значение параметра «CO (оксид углерода)» меньше предела обнаружения (0,00200 % об.).

Рис. 5.14. Отчёт проверки хроматографического анализа всех трансформаторов выбранной подстанции

Подробно выполнение пакетной проверки, введённых ранее данных, описано в п. 8.5.3. – «Пакетная проверка».

5.1.9. Вызов запроса для объекта

Некоторые запросы в системе написаны так, что они в качестве параметра нуждаются в указании объекта определённого класса. Такие запросы можно вызвать прямо из контекстного меню конкретного объекта соответствующего класса. Требуется выбрать пункт «Аналитика» и затем требуемый запрос. Например, для силового трансформатора можно запустить запрос «Анализ масла трансформатора на содержание фурановых производных». Будет запущен запрос на выполнение. После выполнения запроса в области экспертиз и запросов появится сообщение (рис. 5.15).

Анализ данных завершён: "**Анализ масла трансформатора на содержание фурановых производных.xlsx**" 1 сек.

Рис. 5.15. Сообщение об окончании работы запроса

Нажатие на гиперссылку в сообщении об окончании запроса открывает протокол с результатами выборки (рис. 5.16).


6	7	8	9	10	
1	Дата отбора пробы масла	№ протокола	Тип замера	5-гидроксибензилфуффуrol, % массы	Фуффуриловый спирт, % массы
2	01.02.2017	2	Перед ремонтом	1,4	2,1

Рис. 5.16. Просмотр результатов работы запроса

Подробно построение запросов с параметром рассмотрено в п. 11.5.4.

5.1.10. Редактирование дерева

Добавление объекта

Чтобы добавить новый объект в БД, нужно в дереве для вершины, соответствующей группе объектов, в которую он добавляется нажать кнопку «Добавить»  или в контекстном меню выбрать пункт «Добавить». После этого на экран выводится диалоговая форма для заполнения значений атрибутов нового объекта.

Удаление объекта

Для удаления объекта, нужно для данного объекта в контекстном меню выбрать пункт «Удалить».

Нужно понимать, что если удаляется объект, то вместе с ним удаляются и все «подчинённые» объекты – расположенные в этой ветви ниже по дереву.

Копирование объекта

Есть возможность копирования объекта в дереве. С помощью пункта «Копировать объект» контекстного меню объекта можно запомнить объект для копирования. А с помощью пункта «Вставить объект» контекстного меню группы объектов – вставить копию объекта в указанную группу.

Если объект копируется в группу объектов того же самого вида объектов (класса), то никаких проблем не должно быть.

Если объект копируется в группу другого вида, то это возможно только если классы входят в одну группу совместимости. Например, «Вводы трансформаторные» и «Вводы реакторные» входят в одну группу совме-

стимости «Вводы», поэтому можно скопировать ввод из трансформатора и вставить его под шунтирующий реактор или УШР.

Для добавления классов в группы совместимости и создания новых групп совместимости следует обратиться к Администратору или разработчикам.

Перемещение объекта

Для перемещения объекта в дереве нужно с помощью пункта контекстного меню «Взять объект» определить объект для перемещения. А с помощью пункта «Вставить объект» контекстного меню группы объектов – вставить объект в указанную группу.

Добавить ссылку

В дерево можно добавить не объект, а ссылку на уже существующий объект, который находится в другой ветви дерева.

Например, для второй цепи ВЛ можно добавить ссылку на опору, которая уже введена для первой цепи этой же ВЛ. Для этого требуется для вершины в которую будет добавляться ссылка на объект выбрать в меню пункт «Добавить ссылку» (рис. 5.17).

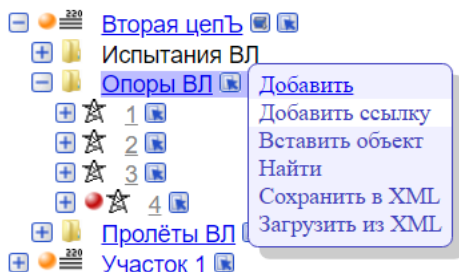


Рис. 5.17. Добавление ссылки на опору

Появится окно с деревом (рис. 5.18), в котором надо указать ссылку на какой объект требуется добавить.

После выбора объекта в дерево будет вставлена ссылка на него в виде гиперссылки с именем объекта, на который она ссылается. Гиперссылка выводится серым цветом в отличие от остальных гиперссылок в дереве.

Если нажать мышью на ссылку, то откроется форма с реальным объектом.

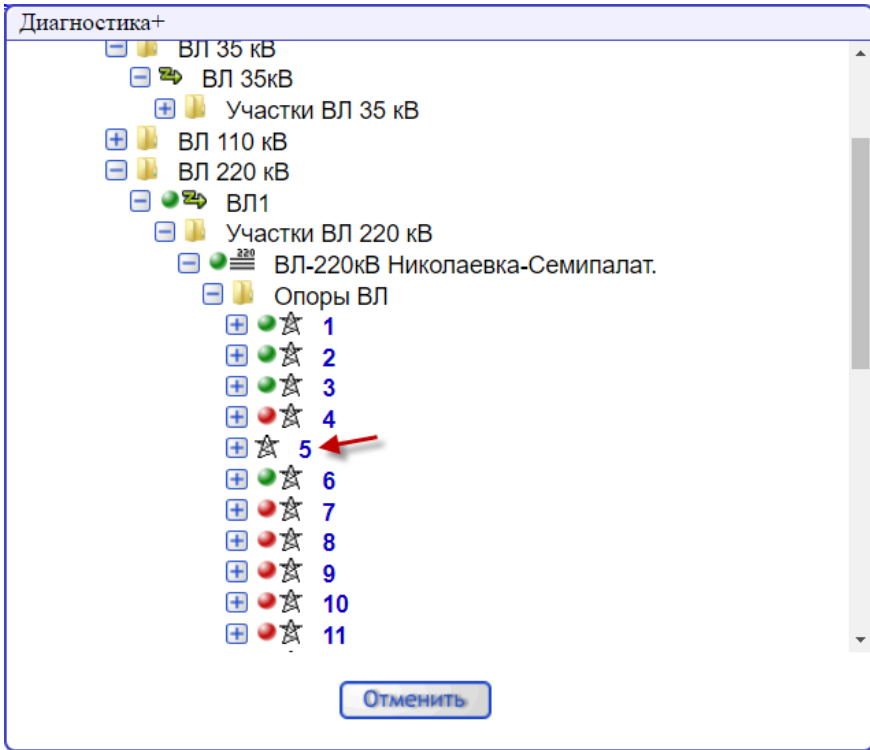


Рис. 5.18. Указание объекта при добавлении ссылки

Добавление ссылки на уже существующую опору может также возникнуть на пересечении двух ВЛ, когда одна опора используется для двух ВЛ.

Экспорт объектов

Значения всех атрибутов одного или даже нескольких объектов можно сохранить в файле типа XML. для сохранения, пересылки Разработчикам, для переноса в другую БД или восстановления из старой копии БД.

Для выполнения этой операции надо в контекстном меню вершины дерева выбрать пункт «Сохранить в XML». Появится окно выбора параметра сохранения объектов в XML-файл (рис. 5.19).

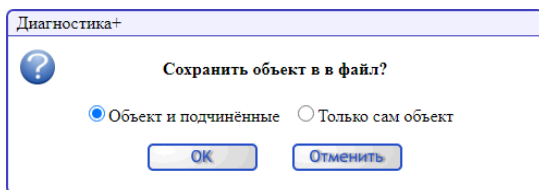


Рис. 5.19. Выбор параметра сохранения объекта в файл XML

В этом окне надо выбрать значение параметра сохранения объектов в файл:

- 1) Объект и подчинённые;
- 2) Только сам объект.

Если выбран первый вариант, то объект, соответствующий выбранной вершине и все объекты, находящиеся в дереве под этим объектам будут сохранены в XML-файл. Если выбран второй вариант – сохраняется только данный объект. Имя XML-файла соответствует имени сохраняемой вершины дерева.

После нажатия кнопки «ОК», выведется информационное окно (рис. 5.20). А в зоне экспертиз и запросов появится сообщение о запуске экспорта (рис. 5.21).

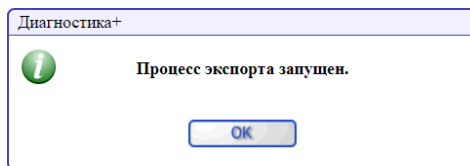


Рис. 5.20. Информационное окно о запуске экспорта

Запущен экспорт: "6Т(пример).xml"

Экспорт завершён: "6Т(пример).xml"
1 сек.

Рис. 5.21. Сообщения о запуске и окончании проверки

Нажатие на гиперссылку в сообщении об окончании экспорта (рис. 5.21) сохраняет XML-файл в папку «Загрузки».

Импорт объектов

Для импорта объектов, ранее сохранённых в XML-файле, надо выбрать группу объектов, соответствующего класса и в контекстном меню

выбрать пункт «Загрузить из XML». Появится окно выбора XML-файла (рис. 5.22).

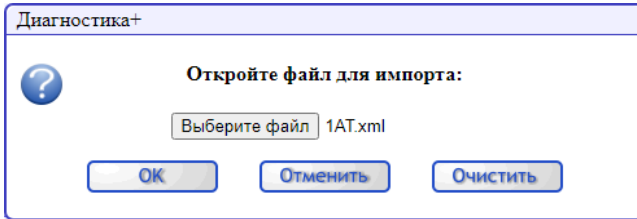


Рис. 5.22. Выбор XML-файла для загрузки

В этом окне надо выбрать файл для загрузки и нажать кнопку [ОК]. Выполнится импорт объектов из файла. Они появятся в указанном месте дерева.

Изменения структуры дерева

Для изменения структуры дерева надо обратиться к Разработчикам.

5.2. Работа в таблице

Страница данного вида (рис. 5.23) обеспечивает просмотр списка объектов в табличном виде. Попасть на эту страницу можно со страницы «Дерево» (п. 5.1.5) или со страницы «Виды объектов» (глава 6), выбрав соответствующую гиперссылку.

Если на страницу попасть из дерева, то в таблице будут присутствовать только подчинённые по дереву объекты, а если со страницы «Виды объектов» - то все объекты данного вида.

5.2.1. Структура страницы

Страница включает в себя основную таблицу, список дополнительных таблиц (если они имеются у данного вида объектов) и одну активную дополнительную таблицу (рис. 5.23).

Заголовок

Путь по дереву

Область инструментов

Хроматографический анализ

Проверка не выполнялась

Акмолинские МЭС → Акмолинские ТЭС → ПС 220 кВ Макинская → АТ-1

	Дата отбора	Дата поступления	Дата анализа	Дата предыдущего отбора	Тип испытания	Вид
	18.07.2016 16:16:49		26.07.2016 16:16:49	14.01.2016	Плановое	
	01.03.2017		10.03.2017	18.07.2016	Плановое	Экспл
	14.09.2017		22.09.2017	01.03.2017	Плановое	Экспл
	14.03.2018		15.03.2018	14.09.2017	Плановое	Экспл
	18.09.2018		21.09.2018	14.03.2018	Плановое	Экспл
	14.05.2019	17.05.2019	20.05.2019	18.09.2018	Плановое	Экспл
	04.12.2019	09.12.2019	09.12.2019	14.05.2019	Плановое	Экспл
	04.02.2020	13.02.2020	13.02.2020	04.12.2019	Внеочередное	Экспл
	23.08.2020	27.08.2020	27.08.2020	04.02.2020	Плановое	Экспл
	17.02.2021	18.02.2021	18.02.2021	23.08.2020	Плановое	Экспл
	20.08.2021	23.08.2021	23.08.2021	17.02.2021	Плановое	Экспл
	06.04.2022	07.04.2022	08.04.2022	20.08.2021	Плановое	Экспл
	03.10.2022	06.10.2022	06.10.2022	06.04.2022	Плановое	Экспл
	03.04.2023	10.04.2023	10.04.2023	03.10.2022	Плановое	Экспл
	06.10.2023	10.10.2023	10.10.2023	03.04.2023	Плановое	Экспл

Текущая строка

Список дополнительных таблиц

Тип	Марка	Класс точности	Номер	Дата очередной поверки (калибровки)
Хроматограф	Кристалл 5000.1	1752329		

Текущая дополнительная таблица

Рис. 5.23. Страница «Таблица»

Основная таблица

С каждым видом объекта (классом) всегда связана одна основная таблица и, возможно, несколько дополнительных таблиц. В основной таблице в виде строк представлены объекты, выбранные в соответствие с определённым условием и в определённом порядке.

Таблица имеет заголовок и нулевой столбец с иконками, которые показывают:

– для данной строки есть связанные с ней строки в дополнительных таблицах;

– объект данной строки включён в Избранное (п. 5.2.4).

Например, на рис. 5.24 у объекта в первой строке таблицы нет ни одной строки в дополнительных таблицах и сам объект не включён в Избранное, а у объекта во второй строке – есть хотя бы одна строка в дополнительных таблицах и сам объект включён в Избранное.

☆	01.07.2010 11:37:32
☰ ☆	09.10.2011

Рис. 5.24. Иконки наличия у объекта строк в дополнительных таблицах и включения его в Избранное

Дополнительные таблицы

В области списка дополнительных таблиц, содержится список всех дополнительных таблиц текущего вида объектов (класса).

Пользователь может выбрать одну из списка дополнительных таблиц, которая будет отображена в соответствующей области - справа от списка подчинённых таблиц.

Каждая дополнительная таблица может содержать несколько строк, связанных с текущей строкой в основной таблице. Например, для одного испытания использовалось несколько приборов или для одного испытания измерялись одни и те же параметры для нескольких схем измерения.

Кнопки для текущей записи таблицы

Как для основной таблицы, так и для дополнительных таблиц в нулевом столбце заголовка размещены две кнопки:



– кнопка добавления новой записи (строки) в таблицу;



– кнопка вызова меню для текущей записи.

Для основной таблицы доступные команды показаны на рис. 5.25.

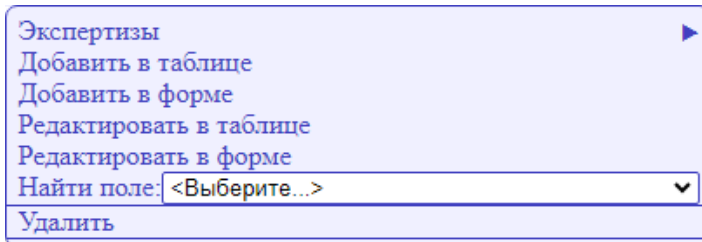


Рис. 5.25. Меню для основной таблицы

Для подчинённой таблицы – на рис. 5.26.

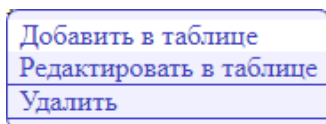


Рис. 5.26. Меню для подчинённой таблицы

Путь по дереву

Над заголовком таблицы в области инструментов выводится панель с перечислением вершин дерева, по которым спустились до текущего объекта, в таблице (рис. 5.27).



Рис. 5.27. Путь по дереву

На рисунке показан путь по дереву до силового трансформатора:

- 1) Филиал.
- 2) РЭС.
- 3) Подстанция.
- 4) Силовой трансформатор.

Так как все эти вершины являются гиперссылками, то нажатие на них позволит быстро переместиться на соответствующий объект в дереве. Откроется страница «Дерево» для главного дерева, распаханного до указанного объекта. Сам объект будет выделен.

5.2.2. Навигация по таблице

Можно указать мышью любую строку в таблице, и она станет текущей строкой.

Сделать текущей строку на строчку ниже или выше текущей можно с помощью клавиш со стрелками «↓» и «↑», соответственно. При этом окно также может сдвигаться по таблице вниз и вверх.

Если для данного вида объектов имеется несколько подчинённых таблиц, то в области «Список подчинённых таблиц» (рис. 5.23), указывая требуемую, можно переключаться между подчинёнными таблицами.


Так же, как и для основной таблицы, можно указать мышью текущую строку в подчинённой таблице.

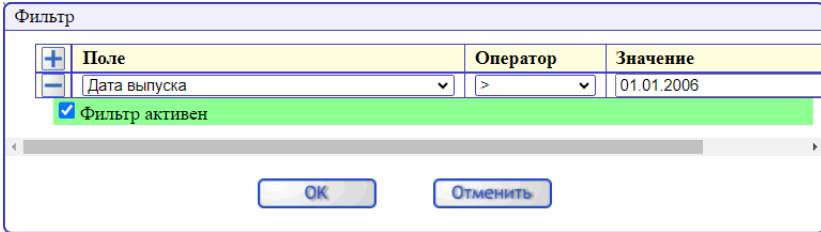
Найти поле

Если таблица очень широкая, то можно быстро найти нужный столбец, выбрав в поле контекстного меню «Найти поле» с помощью выпадающего списка требуемый столбец (рис. 5.25).

5.2.3. Фильтрация


Если основная таблица содержит много записей (строк), то можно использовать фильтрацию, чтобы найти нужный объект.


Для установки фильтра служит кнопка , расположенная в правом верхнем углу страницы – в области инструментов. По нажатию этой кнопки появляется окно установки фильтра (рис. 5.28).





Фильтр			
+	Поле	Оператор	Значение
-	Дата выпуска	>	01.01.2006
<input checked="" type="checkbox"/> Фильтр активен			

Рис. 5.28. Окно установки фильтра

Для добавления условия фильтрации надо нажать кнопку . В таблице добавится новая строка с условием. Требуется в первом столбце «Поле» выбрать из выпадающего списка имя столбца фильтруемой таблицы, во втором столбце «Оператор» выбрать оператор сравнения, а в третьем столбце ввести значение. На рис. 5.28 показано условие для выборки из таблицы только тех объектов, у которых дата выпуска позднее 1 января 2006 года. Таких условий может быть несколько.

Для удаления условия фильтрации надо выбрать строку с этим условием и нажать кнопку .

После определения условий фильтрации надо в поле «Фильтр не активен» установить галочку и нажать кнопку [OK].

Окно «Фильтр» закроется и строки таблицы будут отфильтрованы, а кнопка заменится  на .

Снять фильтрацию можно сняв галочку в поле «Фильтр активен» в окне установки фильтра и нажав кнопку [OK] (рис. 5.28).

5.2.4. Сортировка

Можно сортировать строки таблицы по значениям любого её столбца. Для этого нужно мышью указать на заголовок этого столбца. Указанный заголовок при этом изменяет цвет (рис. 5.29).

	H2 (водород)	CH4 (метан) ▲	C2H2 (ацетилен)	C2H4 (этилен)	C2H6 (этан)
	0,01	0,045	0,012	0,036	0,002
	0,01	0,018	0,004	0,051	0
	0,007	0,017	0,003	0,05	0,005
	0	0,016	0	0	0,007
	0,01	0,016	0,003	0,048	0,005
	0	0,009	0	0	0
	0	0,007	0	0,001	0,003
	0	0,006	0	0	0

Рис. 5.29. Сортировка таблицы

В правом верхнем углу заголовка появляется значок – признак типа сортировки (стрелка указывает направление, в котором значение возрастает):

- ▼ – наибольшие значения внизу (по алфавиту)
- ▲ – наибольшие значения вверху.

Если повторно указывать мышью заголовок этого же столбца, то можно изменить тип сортировки и отменить сортировку.

5.2.5. Редактирование объекта

Редактирование объекта может осуществляться как непосредственно на этой странице, так и на странице «Форма».

Редактирование в таблице

Для редактирования объекта в текущей строке таблицы нужно щёлкнуть мышью по тому полю текущей строки, значение которого надо изменить или выбрать пункт контекстного меню «Редактировать в таблице». Текущая строка перейдёт в режим редактирования (рис. 5.30).

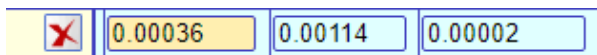


Рис. 5.30. Редактирование в таблице

Курсор устанавливается в редактируемое поле (выделено оранжевым фоном).

Переход с одного поля на другое выполняется указанием мышью или с помощью клавиш «Tab» и «Shift-Tab».

Поля числовые, текстовые, с датой и временем

Редактирование полей числовых, текстовых, с датой и временем осуществляется с помощью клавиатуры.

Поле со словарём

Поле со списком редактируется выбором значения в выпадающем списке (рис. 5.31), который появляется при нажатии мышью на любое место поля.

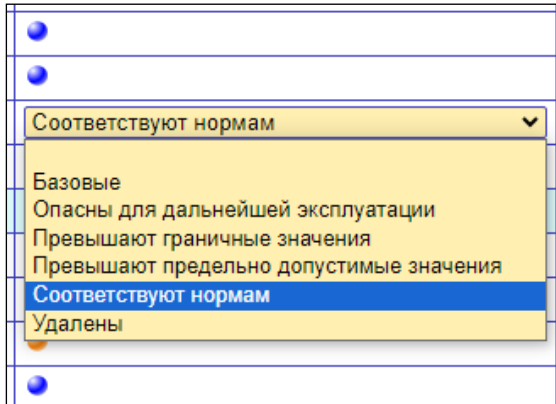





Рис. 5.31. Редактирование поля со списком

Если выбрать в списке пустое значение, то это будет означать, что значение «Неизвестно». Изменять значения этого поля можно также с помощью клавиш со стрелками «←→» и «→←» (если список не открыт) или «↓» и «↑» (если список открыт).

Поле логического типа

Поле логического типа редактируется мышью, и имеет три значения, которые обозначаются иконками:

-  – значение «Нет»;
-  – значение «Неизвестно»;
-  – значение «Да».

Поле со ссылкой

Иногда требуется в качестве атрибута указать существующий объект. Например, при испытании участка ВЛ надо указать ссылку на опору (рис. 5.32). На рисунке поле со ссылками соответствует столбцу «Опора».

	Опора	Состояние	Удельное сопротивление грунта, Ом*м	Допустимое сопротивление заземления, Ом
	2	удовл.	до 100	2
	5		более 100 до 500	2
	3	удовл.	до 100	3000
	1	удовл.	до 100	333

Рис. 5.32. Поля со ссылками на опоры ВЛ

Нажатие мышью на значение такого поля – гиперссылку, открывает форму с объектом, ссылка на который находится в поле со ссылкой.

Нажатие мышью на свободную часть поля переводит строку в режим редактирования с выделением данного поля. Повторное нажатие мышью на данное поле открывает окно для выбора объекта для ссылки (рис. 5.33).

Выбор в этом окне объекта занесёт ссылку на него в редактируемое поле. Если требуется задать значение «Не определено», то надо нажать кнопку «Очистить».

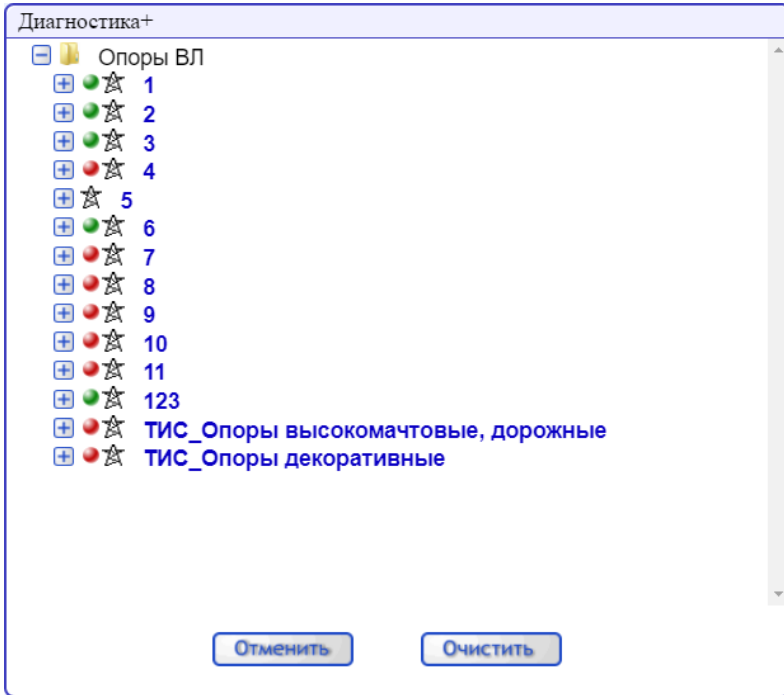



Рис. 5.33. Окно для выбора объекта для ссылки

Поле с файлом

Чтобы посмотреть содержимое поля, содержащего картинку или другой файл, надо нажать на значение в этом поле, которое является гиперссылкой открывающей файл для просмотра в новом окне веб-браузера.

А чтобы отредактировать значение такого поля, надо мышью нажать кнопку , справа от гиперссылки (рис. 5.34). Появится окно выбора файла (рис. 5.35).

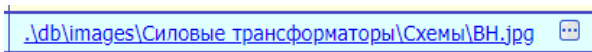


Рис. 5.34. Редактирование поля с файлом

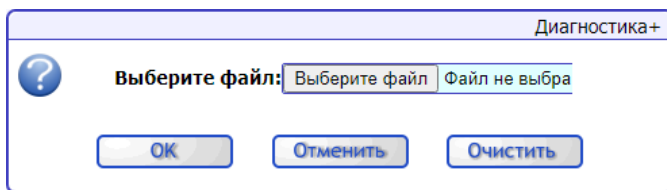




Рис. 5.35. Окно выбора файла

Сохранение изменений

После редактирования значений полей, для сохранения изменений в отредактированных строках нужно нажать кнопку  в верхнем правом углу страницы (в области инструментов).

Чтобы отменить редактирование во всех строках нужно нажать кнопку  или нажать клавишу «Esc». При этом появится окно подтверждения отмены редактирования (рис. 5.36).

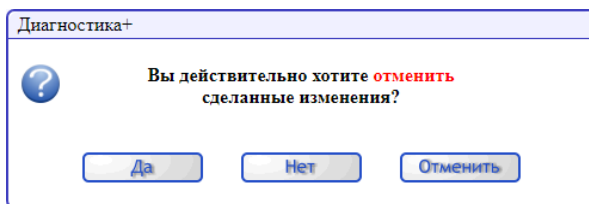



Рис. 5.36. Окно подтверждения отмены редактирования

Для отмены редактирования значений только в одной строке, надо нажать для данной строки в нулевом столбце кнопку .


Редактирование в форме

Перейти к редактированию объекта в форме можно выбрав команду меню «Редактировать в форме». Для объекта в текущей строке таблицы откроется страница «Форма».

Для дополнительных таблиц нет форм, поэтому для них возможно только редактирование в таблице.

Добавление в таблице

Добавление объекта может осуществляться как непосредственно на этой странице, так и на странице «Форма».

Чтобы добавить новый объект и ввести значения его атрибутов в поля текущей строки таблицы, нужно выбрать пункт меню «Добавить в таблице» или нажать кнопку  в нулевом столбце заголовка. В таблице появится новая строка в режиме редактирования полей.

Редактирование значений полей, сохранение изменений и отмена редактирования выполняется так же, как это описано выше в пункте «Редактирование в таблице».

Добавление в форме

Добавить новый объект данного вида в режиме формы можно, выбрав пункт меню «Добавить в форме». При этом в БД будет добавлен новый объект, и для него откроется страница «Форма» с пустыми полями.

Для дополнительных таблиц нет форм, поэтому добавление новых строк для них возможно только в режиме таблицы.

Проверка значений

При сохранении значений объекта после редактирования и добавления для многих видов объектов выполняется автоматическая проверка допустимости значений.

Проверяется:

- введены ли значения для полей, которые обязательно должны иметь значения, например, «Диспетчерское наименование» оборудования, «Дата проведения» и «ФИО, проводивших испытание» для испытаний;
- вписывается ли числовое значение в заданный интервал (минимальное и максимальное значения);
- соотношение значений группы параметров;
- соответствие значений конструкции объекта;
- правильно ли введена дата и т.п.

Более подробно автоматическая проверка описана в главе «Контроль данных».

Удаление объекта

Для удаления объекта нужно выделить соответствующую строку в таблице и выбрать команду меню «Удалить».

Для удаления записи в дополнительной таблице нужно выделить строку и в меню дополнительной таблицы выбрать команду меню «Удалить».

Особенности редактирование объектов-ссылок

Если в таблице все или некоторые строки имеют не белый фон, а серый (рис. 5.37), то это означает, что эти строки соответствуют объектам-ссылкам на реальные объекты.

	Диспетчерское наименование	Состояние объекта	Разновидность опоры	Тип опоры	Марка опоры
	1		Анкерная		
	2				
	3		Транспозиционная	Стальная	У110
	4		Промежуточная	Железобетонная одностоечная	УС110

Рис. 5.37. Объекты-ссылки в таблице

При этом все значения в этих строках берутся из реальных объектов и если их отредактировать, то изменятся значения именно в реальных объектах. Если удалить такую строку, то удалится только объект-ссылка, а реальный объект не удалится.

5.2.6. Экспорт таблицы в файл Microsoft Excel

Для выгрузки таблицы в файл Microsoft Excel надо воспользоваться



кнопкой  в области инструментов страницы. Появится информационное сообщение (рис. 5.38).

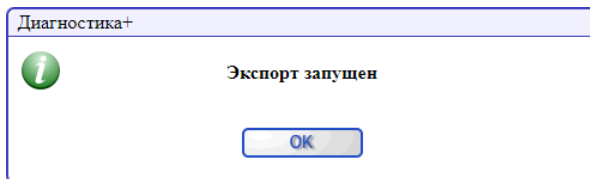


Рис. 5.38. Сообщение о запуске экспорта в файл

По окончании формирования файла в области выполненных экспертиз и запросов фрейма Меню (п.4.1.4) появится сообщение о завершении

экспорта и активная гиперссылка (рис. 5.39), которая загружает файл для просмотра.

Экспорт в Excel завершен:
 "Хроматографический анализ.xlsx"
 1 сек.

Рис. 5.39. Сообщение о завершении экспорта в файл

5.2.7. Запуск экспертизы

Для текущего объекта можно запустить экспертизу, выбрав в меню пункт «Экспертизы» и выбрав нужную экспертизу из появившегося списка.

Например, для силового трансформатора список экспертиз показан на рис. 5.40, а для испытания «Хроматографический анализ» на рис. 5.41.

Доливки масла
 Журнал отключений
 Импорт результатов ХАРГ из ПОЛИХРОМа
 Импорт результатов ХАРГ из Хроматэк Аналитик
 Испытания масла
 Комплексный анализ
 Копирование СТ в УШР
 Отчет по ремонтам
 Печать паспорта
 Расчет ИС
 Расчет ИС 2016
 Расчет ИС 2017
 Рекомендации по доливке масла
 Электрические испытания

Рис. 5.40. Список экспертиз для силового трансформатора

Добавить лабораторию
 Добавить приборы
 Импорт результатов ХАРГ из ПОЛИХРОМа
 Импорт результатов ХАРГ из Хроматэк Аналитик
 Испытания масла
 Комплексный анализ
 Методика Дюваля
 Методика РД 153-34.0-46.302-00
 Методика Роджерса
 Методика СТ КЕГОС 00-512-08 Пр
 Методика СТО 34.01-23-003-2019
 Методика СТО-МРСК-ДТОиР-13-2015
 Формирование протокола испытаний за период

Рис. 5.41. Список экспертиз для испытания «Хроматографический анализ»

Если запустить на выполнение экспертизу, то в области Экспертиз и запросов появится сообщение, что она выполняется. По окончании выполнения экспертизы её имя становится гиперссылкой, вызывающей страницу «Просмотр протокола» (глава 9. Экспертизы)



Протокол выполненной экспертизы отмечается кнопкой

5.3. Работа в форме

Страница «Форма» предназначена для удобного просмотра и редактирования значений атрибутов информационного объекта. Такие формы разработаны для всех видов объектов.

5.3.1. Структура и вид страницы

Формы объектов-оборудований

В верхней панели формы обычно расположены поля общих атрибутов для многих видов объектов, например для оборудования, это будут (рис. 5.42):

- диспетчерское наименование;
- присоединение;
- состояние;
- индекс технического состояния объекта (ИС).

The screenshot shows a web form for 'Силовые трансформаторы' (Power Transformers). The form is divided into several sections:

- Top Panel:** Contains navigation icons, a 'Кнопки управления' (Control Buttons) section, and a 'Путь по дереву' (Tree Path) section showing a hierarchy: 'Филиал "Пример" > РЭС "Пример" > ПС "Пример" > Типы трансформаторов > Проверка не выполнялась'.
- Main Form Fields:**
 - 'Диспетчерское наименование': 4АТ
 - 'Присоединение': АТ-4
 - 'Состояние': Зона риска
 - 'ИС': 0
 - 'Паспорт': АТДЦТН-200000/220/110
 - 'Схема и группа соединения': Ун авто/Д-0-11
 - 'Климатическое исполнение': УХЛ
 - 'Категория': 1
 - 'Заводской номер': 147708
 - 'Дата выпуска': 01.01.1995
 - 'Дата ввода': 01.01.1995
 - 'Число фаз': radio buttons for 'однофазный' and 'трехфазный' (selected).
 - 'Число обмоток': radio buttons for 'двухобмоточный' and 'трехобмоточный' (selected).
 - 'Масса, кг': поля for 'полная' (215000), 'активной части' (182000), and 'масла' (59000).
 - 'Даты проведения': поля for 'последнего' and 'очередного'.
 - 'Испытания' and 'ремонта': empty input fields.
 - 'Назначение': empty input field.
- Annotations:**
 - 'Словарь для текущего поля' points to the dropdown menu for 'Тип трансформатора'.
 - 'Информация о проверке' points to the 'Проверка не выполнялась' status.
 - 'Поле со списком' points to the 'Типы трансформаторов' dropdown.
 - 'Поле переключатель' points to the radio button controls for 'Число обмоток'.

Рис. 5.42. Форма объекта-оборудования

Есть и другие поля, которые присутствуют во всех паспортных данных объектов-оборудований, например, примечание. Оно всегда расположено на отдельной вкладке и содержит многострочный текст.

Остальное пространство форм отводится для вкладок.

На рис. 2.1 – 2.6 в качестве примера приведены все вкладки диалоговой формы силового трансформатора.

Формы объектов-испытаний

Для формы с испытанием поля общих атрибутов для многих видов объектов будут (рис. 5.43):

- дата проведения испытания;
- номер протокола;
- тип испытания (причина проведения);
- результат;
- ФИО, проводивших испытание;
- не использовать испытание.

Причём два последних атрибута располагаются не на верхней, а на нижней панели формы.

Хроматографический анализ

▶
✓
✕
↶
📍
🕒
📄
▬

Дата отбора

Дата поступления

Дата анализа

Дата пред. отбора

№ протокола

Тип измерения

Вид масла

Результат

Концентрации
Метеоусловия
Лаборатория
Приборы
Примечание
Заключение
Хроматограмма

Концентрации газов растворённых в трансформаторном масле

Водород (H2) <input type="text" value="0,01"/>	Оксид углерода (CO) <input type="text" value="0,02"/>
Метан (CH4) <input type="text" value="0,018"/>	Диоксид углерода (CO2) <input type="text" value="0,15"/>
Ацетилен (C2H2) <input type="text" value="0,004"/>	Кислород (O2) <input type="text" value="0,013"/>
Этилен (C2H4) <input type="text" value="0,051"/>	Азот (N2) <input type="text" value="1,2"/>
Этан (C2H6) <input type="text" value="0"/>	Общее газосодержание <input type="text" value="2,5"/>

Единицы измерения

Нагрузка, %

Влагосодержание, г/т

ФИО, проводившего анализ

? Не использовать испытание

Рис. 5.43. Форма объекта-испытания

Остальное пространство форм отводится для вкладок.

На рис. 2.7 – 2.13 в качестве примера приведены все вкладки диалоговой формы хроматографического анализа трансформаторного масла силового трансформатора.

Основная таблица

Про структуру и состав объектов БД, основные и дополнительные таблицы объектов и их связи уже говорилось в п. 2.6.

Все поля записи основной таблицы обычно присутствуют в форме и их значения доступны для редактирования.

Дополнительные таблицы

Если запись из основной таблицы связана с записями из дополнительной таблицы по типу «**один-ко-многим**», то записи из дополнительной таблицы в форме выводятся в виде таблицы (часто на отдельной вкладке). Чтобы переключиться на другую вкладку на форме, нужно указать её заголовком мышью. Например, на рис. 2.10 вкладка «Приборы» содержит записи из дополнительной таблицы Приборы, связанные с одной записью из основной таблицы «Хроматографический анализ». Значения полей записей дополнительных таблиц обычно доступны для редактирования.

Если запись из основной таблицы связана с записями из дополнительной таблицы по типу «**многие-к одному**», то записи из дополнительной таблицы в форме выводятся в виде отдельных полей (необязательно на отдельной вкладке). Значения полей записей дополнительных таблиц обычно недоступны для редактирования!

Кнопки управления

Кнопки управления расположены в верхней панели формы, и предназначены для быстрого выполнения следующих команд:



– «Запустить экспертизу»; выводит список экспертиз, которые можно запустить для данного вида объектов;



– «Сохранить изменения»; сохраняет отредактированные значения атрибутов в БД;



– «Отменить изменения»; отменяет все изменения значений атрибутов;



– «Обновить»; если кто-то, работая с этим же объектом, изменил значения атрибутов, то нажатие на эту кнопку приведёт к обновлению информации в полях формы (повторному чтению данных из БД);



– «Перейти к карте»; открывает карту с выделенным данным объектом;



– «Редактировать географические»; выводит диалоговое окно для задания или изменения значений географических координат (широты и долготы);



– «История изменений»; выводит окно «История изменений» (рис. 5.8);



– «Проверка»; Запускает проверку значений атрибутов;



– «Удалить объект»; позволяет удалить объект (п. 5.3.3).

Путь по дереву

Справа от формы, вверху под заголовком выводится панель с перечислением вершин дерева, по которым спустились до объекта, показанного в форме (рис. 5.44).

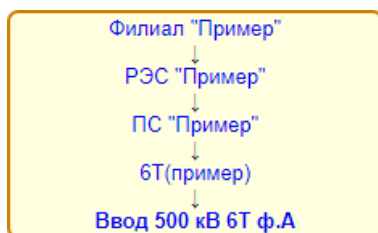


Рис. 5.44. Путь по дереву

На рисунке показан путь по дереву до испытания трансформаторного ввода:

- 5) Филиал.
- 6) РЭС.
- 7) Подстанция.
- 8) Силовой трансформатор.
- 9) Высоковольтный трансформаторный ввод.

Так как все эти вершины являются гиперссылками, то нажатие на них позволит быстро переместиться на соответствующий объект в дереве. Откроется страница «Дерево» для главного дерева, распаханного до указанного объекта. Сам объект будет выделен.

5.3.2. Навигация

Переходить от одного элемента формы к другому при редактировании значений можно указывая его мышью или с помощью клавиш «Tab» (переход на следующее поле) и «Shift-Tab» (переход на предыдущее поле).

Чтобы перейти на другую вкладку на форме, нужно указать её заголовок мышью.

Если в качестве атрибута используется ссылка на другой объект, нажав на неё можно перейти на этот объект в дереве.

Вернуться на ту страницу, откуда попали на страницу «Форма», можно нажав кнопку возврата на предыдущую страницу в веб-браузере.

Можно перейти на любой промежуточный объект в дереве с помощью гиперссылок панели «Путь по дереву» (рис. 5.44).

5.3.3. Редактирование значений атрибутов

Редактирование полей в форме

Редактирование значений атрибутов объекта выполняется в отдельных полях формы. Нужно щёлкнуть мышью по тому полю, значение которого надо изменить. Оно станет текущим и перейдёт в режим редактирования. Текущее (то, которое сейчас может редактироваться) поле со списком выделяется оранжевым фоном, а остальные поля (кроме полей с файлами) – жёлтым (рис. 5.45).

	ВН (HV)	СН (MV)
Мощность, кВ·А	<input type="text" value="400000"/>	<input type="text" value="333"/>
Напряжение, В	<input type="text" value="525000"/>	<input type="text" value="▼"/>

Рис. 5.45. Редактирование числового поля

Поля числовые, текстовые, с датой и временем

Редактирование полей числовых, текстовых, с датой и временем осуществляется с помощью клавиатуры. Курсор устанавливается в редактируемое поле (рис. 5.45).

Если атрибут имеет значение типа «Целое число» и количество значений ограничено, то в форме этот атрибут может быть представлен с помощью диалогового элемента «Переключатель» (рис. 5.46).

Число фаз	Число обмоток
<input type="radio"/> однофазный	<input checked="" type="radio"/> двухобмоточный
<input checked="" type="radio"/> трехфазный	<input type="radio"/> трехобмоточный

Рис. 5.46. Редактирование полей с целыми числами с помощью диалогового элемента «Переключатель»

Текстовые поля могут иметь многострочные значения (рис. 5.47). В этом случае также используется поле с текстом.

Курсор передвигается с помощью мыши или клавиш со стрелками «→», «←», «↓» и «↑». Для перехода на новую строку используется клавиша «Enter». Передвигать текст в поле можно скроллингом или клавишами «Page Up» и «Page Down».

Форматирование в нём не поддерживается. Проверка орфографии выполняется только для английского языка.

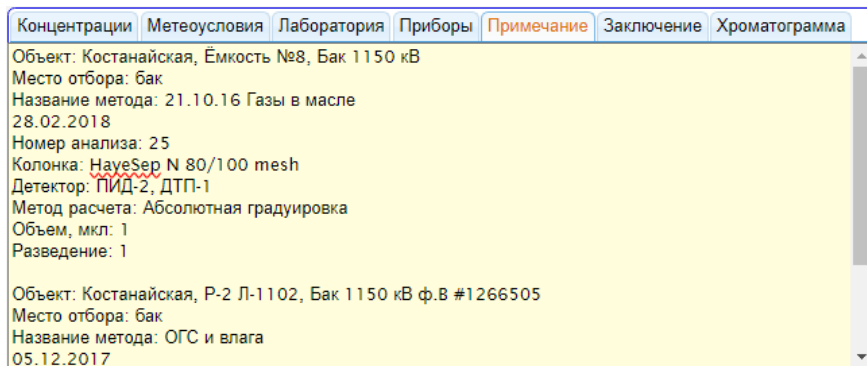


Рис. 5.47. Редактирование в многострочном текстовом поле

Поле со словарём

Поле со словарём обычно представлено в форме с помощью диалогового элемента «Поле со списком» (рис. 5.48). В этом случае оно редактируется выбором значения в выпадающем списке, который появляется при нажатии мышью на любое место поля или нажатием клавиш «Alt-↓», если поле уже выделено.

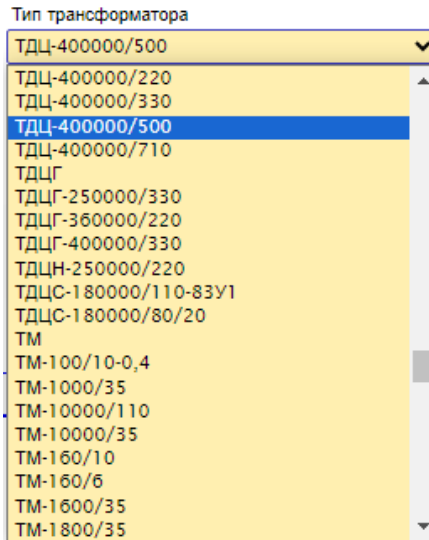


Рис. 5.48. Редактирование значения поля со словарём с помощью диалогового элемента «Поле со списком»

Изменять значения этого поля можно также с помощью клавиш со стрелками «←→» и «←» (если список не открыт) или «↓» и «↑».

Если выбрать в списке пустое значение, то это будет означать, что значение «Неизвестно».

Чтобы закрыть выпавший список, не выбирая нового значения, надо нажать клавиши «Alt-↑».

Значения для списка берутся из соответствующего словаря. Если необходимое поле не найдено и у Пользователя есть права на редактирование словарей, то можно нажать на гиперссылку со словарём для редактируемого (выделенного) поля со словарём (рис. 5.42). На рисунке видно, в данный момент выделено поле «Тип трансформатора», поэтому активна гиперссылка «Типы трансформаторов» справа от формы под панелью «Путь по дереву». Нажатие на эту гиперссылку откроет соответствующий словарь в виде таблицы для просмотра и редактирования.

Если Поле со словарём имеет небольшое количество значений (которые не подлежат изменению в течение длительного срока), то в форме оно может быть представлен с помощью диалогового элемента «Переключатель» (рис. 5.49).

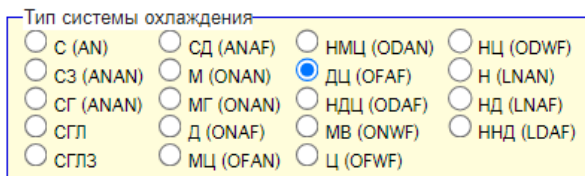


Рис. 5.49. Редактирование поля со словарём с помощью диалогового элемента «Переключатель»

В этом случае значение можно указать мышью или с помощью клавиш со стрелками «→», «←», «↓» и «↑».

Поле логического типа

Поле логического типа редактируется мышью (рис. 5.50), и имеет три значения, которые обозначаются иконками:

- ? – значение «Неизвестно»;
- значение «Да»;
- значение «Нет».

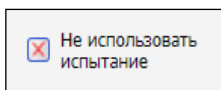


Рис. 5.50. Редактирование поля логического типа

Поле со ссылкой

Иногда требуется в качестве атрибута указать существующий объект. Например, при испытании участка ВЛ надо указать ссылки на начальную и конечную опоры Участка ВЛ (рис. 5.51).

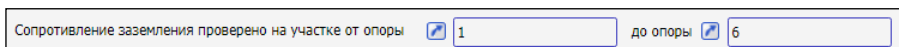


Рис. 5.51. Поля со ссылками

Поля со ссылками имеют серую заливку. Редактируются они только мышью. Нажатие мышью на любую часть поля открывает окно для выбора объекта для ссылки (рис. 5.52).

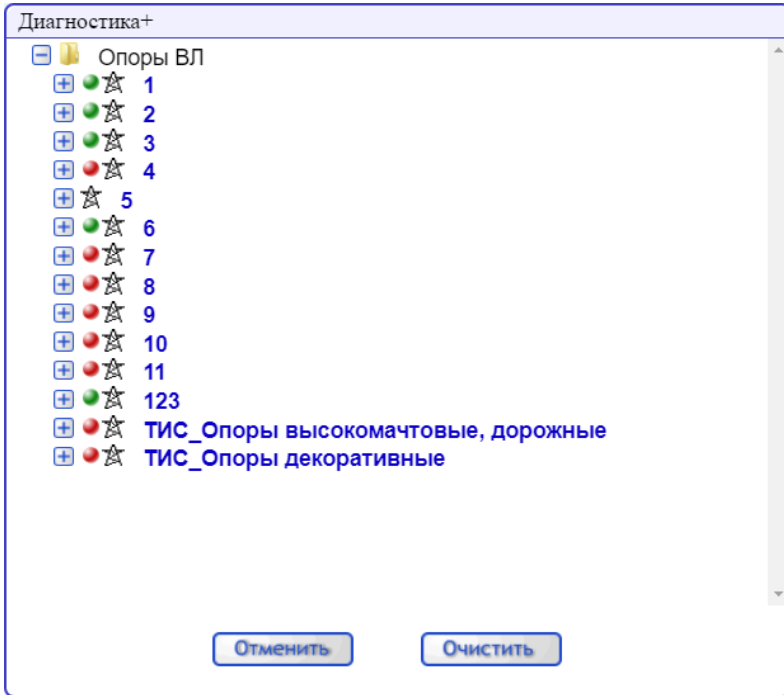




Рис. 5.52. Окно для выбора объекта для ссылки

Выбор в этом окне объекта занесёт ссылку на него в редактируемое поле. Если требуется задать значение «Не определено», то надо нажать кнопку «Очистить».

Рядом с полем со ссылкой в форме часто размещается кнопка , которая позволяет открыть форму с объектом, ссылка на который находится в поле со ссылкой.

Поле с файлом

Чтобы посмотреть содержимое поля, содержащего картинку или другой файл, надо нажать на значение в этом поле, которое является гиперссылкой открывающей файл для просмотра в новом окне веб-браузера.

А чтобы отредактировать значение такого поля, надо мышью нажать кнопку , справа от гиперссылки (рис. 5.53). Появится окно выбора файла (рис. 5.54).

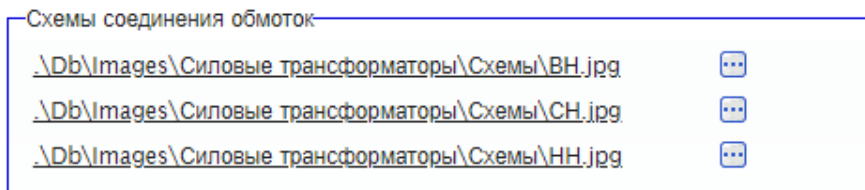


Рис. 5.53. Редактирование полей с файлами

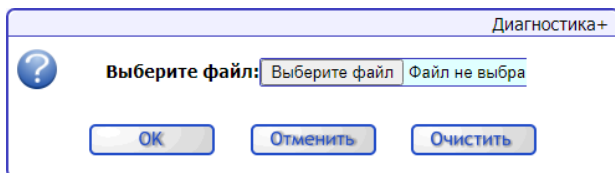





Рис. 5.54. Окно выбора файла


Редактирование таблиц в форме

Добавление новой записи, редактирование её полей и удаление записи в дополнительных таблицах выполняются так же, как и на странице «Таблица».

Сохранение изменений

Стоит внести изменение хотя бы в одно поле формы, как активируются кнопки управления  и .

После редактирования значений полей текущей строки, для сохранения изменений нужно нажать кнопку , а чтобы отменить редактирование – кнопку .

Кнопка  позволяет обновить информацию – заново прочитать из БД значения полей формы.

При сохранении изменений, новые значения автоматически подвергаются проверке на допустимость, чтобы препятствовать случайным ошибкам при вводе данных (глава 8. Контроль данных).

Редактирование геоданных

Для некоторых классов (видов) объектов для каждого объекта можно задать его географические координаты. Сделать это можно нажав кнопку



– «Редактировать геоданные». Выведется диалоговое окно для задания или изменения значений широты и долготы (рис. 5.55). Кнопка доступна только для тех видов объектов, которые можно помещать на карту, например, Участков ВЛ и Опор ВЛ.


Диагностика+

Введите широта: 51,49
координаты объекта: долгота: 85,93

OK Отменить Удалить

Рис. 5.55. Окно ввода и редактирования геоданных

Перейти к карте

Для объектов имеющих привязку к координатам можно с помощью кнопки  – «Перейти к карте» открыть карту с выделенным данным объектом (рис. 5.56).


Карта (увеличение: 12)




Рис. 5.56. Страница «Карта» с объектом

Более подробно работа с картой описана в главе 12 – «Карта».

Проверка значений


Можно запустить проверку для одного ранее созданного объекта нажав кнопку  (Проверка) в диалоговой форме объекта (п. 8.5.2). Выполнится проверка и если ни ошибок, ни предупреждений нет, то выводится сообщение об успешном завершении проверки (рис. 8.3). А если есть ошибки или предупреждения, то выведется окно с результатами проверки (рис. 8.4).

История изменений

Вызвать режим просмотра истории изменений объекта можно из формы, нажав кнопку  - «История изменений» (см. рис. 5.42).


Подробно этот режим рассмотрен в п. 5.1.6.


Удаление

Удалить объект, отображаемый в форме можно с помощью кнопки управления  «Удалить объект».


При удалении объекта, будут удалены записи из дополнительных таблиц, с которыми объект связан по типу «один-ко-многим» (п. 2.6), а также все объекты, которые расположены в дереве под удаляемым объектом!


5.3.4. Запуск экспертизы

Для объекта в форме можно запустить экспертизу, нажав кнопку  , и выбрав нужную экспертизу из появившегося списка (п. 5.2.7).

Чтобы закрыть выпавший список, не выбирая экспертизу, можно ещё раз нажать кнопку .

Если запустить на выполнение экспертизу, то в области Экспертиз и запросов появится сообщение, что она выполняется. По окончании выполнения экспертизы её имя становится гиперссылкой, вызывающей страницу «Просмотр протокола» (глава 9. Экспертизы).

Протокол выполненной экспертизы отмечается кнопкой .

Если экспертиза вносит изменения в значения полей, присутствующих на форме, то для того, чтобы увидеть произведённые экспертизой изменения нужно обновить форму, нажав кнопку .

Глава 6. Виды объектов

Альтернативой дереву доступа является поиск объектов для работы с ними через общие списки объектов данного вида. Страница «Виды объектов» представляет список возможных видов объектов (классов), в виде гиперссылок (рис. 6.1).























































Виды объектов	
 Аккумуляторные батареи	 Анализ масла реактора на содержание фурановых производных
 Анализ масла трансформатора на содержание фурановых производных	 Асинхронные двигатели
 Вакуумные выключатели	 Вакуумные выключатели КРУ
 Вводы на выключателях	 Вводы реакторные
 Вводы трансформаторные	 Вентильные разрядники
 Вертикальные заземители	 Виды глобальных дефектов в трансформаторе
 Виды локальных дефектов в трансформаторе	 Виды объектов
 Визуальный контроль	 Визуальный осмотр АБ
 Визуальный осмотр ВЛ	 Визуальный осмотр КЛ
 Визуальный осмотр масляных выключателей	 Визуальный осмотр ОПН
 Визуальный осмотр РВ	 Визуальный осмотр реактора
 Визуальный осмотр РОК	 Визуальный осмотр РПН
 Визуальный осмотр РТО	 Визуальный осмотр ТТ и ТН
 Визуальный осмотр ЭВ	 ВЛ
 ВЛ 0,4 кВ	 ВЛ 1-20 кВ
 ВЛ 110 кВ	 ВЛ 1150 кВ
 ВЛ 220 кВ	 ВЛ 330 кВ
 ВЛ 35 кВ	 ВЛ 500 кВ
 ВЛ 750 кВ	 ВН
 Внешний осмотр (аккумуляторы)	 Воздушные выключатели баковые
 Воздушные выключатели с отделителем	 Встроенные ТТ
 Выключатели	 Высоковольтные вводы
 Гидравлические испытания буферного бака и трубопроводов системы маслоснабжения уплотнений	 Гидравлическое испытание воздухоохладителя АД
 Гидрогенераторы	 Горизонтальные заземители
 Граничные значения Тг б изоляции	 Граничные значения концентраций газов, растворенных в масле (для вводов)
 Граничные значения Тг б масла	 Группы дефектов
 Дефекты	 Долівка масла

Рис. 6.1. Страница «Виды объектов»

Нажатие на гиперссылку открывает в рабочей области страницу «Таблица» с указанной таблицей. Работа в режиме «Таблица» была подробно описана в п. 5.2.

В открывшейся таблице выводятся все объекты данного класса, хранящиеся в базе данных, а не часть их, как если бы таблица открывалась из дерева. При открытии из дерева таблицы с объектами «Силовые трансформаторы», в таблице будут отображены трансформаторы только одной подстанции.

Глава 7. Словари

7.1. Назначение словарей

В системе «Диагностика+» часто текстовая информация кодируется по словарям (часто их называют справочники). Словари используются, как источники данных при редактировании полей со списком. То есть таких полей, значения которых могут выбираться только из заранее подготовленного списка.

Такие списки хранятся в специальных таблицах, которые содержат как минимум два столбца – текстовое значение и соответствующий ему числовой код. Подробно назначение словарей и таблиц с нормативными данными были рассмотрены в п. 2.5.

7.2. Открытие словаря

Открыть словарь для просмотра и редактирования можно:

- 1) из формы;
- 2) со страницы «Словари»;
- 3) из дерева НСИ.

7.2.1. Открытие словаря из формы

В форме при редактировании поля со словарём, если необходимое поле не найдено, и у Пользователя есть права на редактирование словарей, то можно нажать на гиперссылку со словарём для редактируемого (выделенного) поля со словарём (рис. 5.42). На рисунке видно, в данный момент выделено поле «Тип трансформатора», поэтому активна гиперссылка «Типы трансформаторов» справа от формы под панелью «Путь по дереву». Нажатие на эту гиперссылку откроет соответствующий словарь в виде таблицы для просмотра и редактирования.

7.2.2. Открытие словаря со страницы «Словари»

Если в области основных ссылок во фрейме меню нажать кнопку



– «Словари», то в рабочей области откроется страница «Словари». Она представляет собой список всех словарей системы в виде гиперссылок (рис. 7.1). Каждая гиперссылка в списке открывает страницу «Таблица», где выводятся все значения указанного словаря.

Словари	
Изготовитель СИ [↔]	Испытания СТ [↔]
Имена экспертиз расчёта ИС [↔]	Источник создания дефекта [↔]
Исполнители [↔]	Категория критичности дефекта [↔]
Источник обнаружения дефекта [↔]	КЛ испытательное напряжение [↔]
Кабельные линии виды масел [↔]	Класс изоляции [↔]
Категория размещения [↔]	Классификатор дефектов опор [↔]
КЛ напряжения [↔]	Классы напряжения [↔]
Класс напряжения ВЛ [↔]	Классы точности [↔]
Классификатор дефектов пролетов [↔]	Климатическое исполнение [↔]
Классы объектов [↔]	Количество1 [↔]
Климатические зоны [↔]	Конденсатор. Назначение [↔]
Количество шлама [↔]	Лаборатория [↔]
Комментарии [↔]	Марка жб приставки ВЛ [↔]
Корень из 3 [↔]	Марка оттяжки [↔]
Магистраль или другое [↔]	Марка стойки ВЛ [↔]
Марка масла или изоляционной жидкости [↔]	Марка фундамента ВЛ [↔]
Марка РП [↔]	Марки встроенных ТТ [↔]
Марка траверсы [↔]	Марки кабелей [↔]
Марка штыревых изоляторов ВЛ [↔]	Марки литых ТН [↔]
Марки грозотроса ВЛ [↔]	Марки опорно-стержневых изоляторов [↔]
Марки КРУЭ [↔]	Марки проходных изоляторов [↔]
	Марки элегазовых ТТ [↔]

Рис. 7.1. Страница «Словари»

7.2.3. Открытие словаря из дерева НСИ

Надо учитывать также, что некоторые словари содержат и поля с нормативными данными, поэтому их можно найти и в дереве НСИ (п. 13.2).

7.3. Просмотр и редактирование словаря

Некоторым Пользователям разрешено добавлять записи в словари (справочники) и редактировать нормативную информацию.

Для просмотра и редактирования используется то же самое программное обеспечение, что и для работы с объектами в виде таблицы (п. 5.2).

7.3.1. Словари для параметров перечислимого типа

Словари для параметров перечислимого типа представляют собой таблицы с перечнем возможных текстовых значений для параметров словарного (перечислимого) типа.

Каждый словарь задаёт область допустимых значений для:

- 1) кодирования значений в полях таблиц БД;
- 2) глобальных переменных, используемых в правилах ЭС;
- 3) в полях и условиях фрагментов протоколов.

Словарь представляет собой таблицу с двумя столбцами: текстовым значением и его числовым кодом – идентификатором. Столбец с текстовым значением служит для отображения, а в таблицах вместо него сохраняется идентификатор этого значения. выбора значений для полей перечислимого типа.

На рис. 7.2 в качестве примера показан словарь «Тип насосов». Столбец «ID» идентификатор значения, а «NAME» – само значение. Видно, что значение идентификатора нельзя отредактировать.

Этот словарь используется для определения значения поля «Тип насосов» в классах: «Силовые трансформаторы», «Реакторы шунтирующие», «УШР», «Реакторы дугогасящие» и «Реакторы токоограничивающие».

Тип насосов

Проверка не выполнялась

ID	NAME
1	ЭЦТ-100/8
2	Т-100/8
3	ЭЦТ-160/10
45839	АНМТ-100/8
5	5Т-100/8 У1
4	АНМТВ-100/8
303164	МТ-100/8
303165	МТ-16/10
303166	МТ-100/15

Рис. 7.2. Таблица со словарём

Часто словарь в режиме таблицы представляется одним столбцом, то есть, списком текстовых значений для выбора значений для полей перечислимого типа. Например, словарь «Вид масла» (рис. 2.19) используется для определения значений поля «Вид масла» в таблицах испытаний трансформаторного масла. Столбец «ID» – идентификатор в этом случае скрыт от Пользователя.

7.3.2. Словари с нормативными данными

Таблица, используемая в качестве словаря, может содержать дополнительную нормативно-справочную информацию. Например, словарь «Ти-

пы масла» (рис. 7.3) содержит характеристики, зависящие от марки масла, которые используются при работе диагностической экспертизы.

НСИ Марки масла				
Проверка не выполнялась				
Марка	Стандарт	Стабильность против окисления	Класс напряжения, кВ	
Technol US 3000				
АГК*	ТУ 38.101.1271-89	Высокая	750	
АТМ-65*	ТУ 38.101.169-79			
ВГ	ТУ 38.401.58-177-96	Высокая	1150	
ГБ	ТУ 38.401.657-87			
ГК	ТУ 38.101.1025-85	Высокая	1150	
МВ*	ТУ 38.101.857-87	Низкая		
МВТ*	ТУ 38.401.927-92	Высокая		
МР	ТУ 38.101.857-80			
ПТ	982-80			
СА	ТУ 38.401.1033-95	Высокая	1150	
T-1500 (ГОСТ 982-80)	ГОСТ 982-80			
T-1500 (ТУ 38.401.58107-94)	ТУ 38.401.58107-94	Средняя	1150	
T-1500У	ТУ 38.401-58107-97	Средняя	1150	
T-750* (ГОСТ 5.1710-72)	ГОСТ 5.1710-72			

Рис. 7.3. Словарь с нормативными данными

7.4. Рекомендации по вводу значений в словарь

Текстовые значения в словаре надо вводить по общему для этого словаря шаблону.

Например, для типа трансформатора значения можно вводить по шаблону:

буквенное_обозначение “-“ мощность,_кВА «/» напряжение_ВН,_кВ [«/» напряжение_СН,_кВ] «/» напряжение_НН,_кВ

Климатическое исполнение и категорию размещения в типе лучше не указывать. Для них есть отдельные поля в паспортных данных трансформатора.

Вводить АТДЦТН-125000/330/115 и АТДЦТН-125000/330/115/10, но не АТДЦТН-125000/330/115-У1.

А вот для словаря «Типы трансформаторных вводов» в качестве типа можно вводить только буквенное обозначение: ГМТБ, ГТБМТ и т.п.

При вводе нового значения в словарь необходимо:

- 1) убедиться, что в словаре ещё нет такого значения (можно просто отсортировать значения по алфавиту);
- 2) если в таблице словаря есть дополнительные нормативно-справочные данные, то ввести и их значения.

Если при одинаковом типе оборудования его нормативные данные отличаются, то следует завести новый тип, отличный от уже имеющихся, например, добавить в обозначение год выпуска или завод-изготовитель.

7.5. Защита словаря

Внесение изменений в словари может повлиять на работу ПК Диагностика+.

Внесение изменений в словари может повлиять на работу запросов к базе данных, работу экспертной системы и других прикладных программ, обрабатывающих текстовые значения. Не рекомендуется удалять элементы словаря и изменять их текстовые значения, так как это может повлиять на данные не только вашей базы данных, но и на базы данных других узлов энергосистемы. Прежде чем добавлять новый элемент, нужно убедиться, что в словаре уже нет такого же.

У каждого словаря есть свойство «Защита словаря», которое может принимать значения:

- 1) «Не защищён»;
- 2) «Расширяемый»;
- 3) «Защищён».

Если словарь не защищён, то менять значения, удалять и добавлять новые значения такого словаря могут Пользователи – члены групп: «Редактирование словарей» и «Администраторы» (не путать с группой «Администраторы узла»).


Если словарь расширяемый, то Пользователи – члены групп: «Редактирование словарей» и «Администраторы» могут добавлять новые значения и удалять, и редактировать значения, за исключением значений которые были созданы Разработчиками.

Если словарь защищён, то Пользователи не могут ни изменять, ни добавлять, ни удалять.

7.6. Проверка уже введённых значений

Желательно не допускать добавления в словарь значения, соответствующего уже имеющемуся. В противном случае будет затруднён поиск

всех объектов имеющих параметр с таким значением – будут найдены не все объекты, а только их часть. Во множество найденных объектов не попадут даже те объекты, у которых текстовое значение атрибута полностью совпадает с заданным для поиска, так как поиск выполняется по идентификатору, а не по текстовому значению.

Если на странице «Словари» (рис. 7.1) нажать кнопку  – «Проверка похожих значений» рядом со словарём, то выполнится проверка словаря на наличие в нём «похожих» текстовых значений.

Например, на рис. 7.4 показаны результаты проверки на дубликаты в словаре «Типы трансформаторов».

Проверка похожих значений

Типы трансформаторов[VTRTYPES]

Ид. 1	Текст 1	Текст 2	Ид. 2	Расстояние
303048	АТДЦТН-200000/220	АТДЦТН-200000/220	18	0
8	АОДЦТН-167000/500/220	АОДЦТН-267000/500/220	169	1
16	АТДЦТН-125000/220/110	АТДЦТНГ-125000/220/110	46394	1
94	ТДЦ-200000/220	ТДЦ-400000/220	96	1
189	АТДЦТН-125000/330/115	АТДЦТН-125000/330/110	187	1
445637	ТДЦ-400000/330	ТДЦГ-400000/330	46025	1

Рис. 7.4. Таблица со словарём и нормативными данными

В графе «Расстояние» показано на сколько различаются значения. На рисунке видно, что в словаре была найдена одна пара с абсолютно одинаковыми текстовыми значениями.

Глава 8. Контроль данных

Для сокращения числа ошибок при вводе данных, а также ликвидации ошибок для ранее введённых данных, в ПК Диагностика+ была разработана подсистема контроля ввода данных.

Проверки автоматически выполняются при вводе новых объектов, при изменении данных ранее созданных объектов. И по команде Пользователя для всех объектов определённого класса и подчинения по дереву.

Подсистема контроля ввода данных позволяет гибко настраивать проверки силами самих Пользователей.

Подсистема позволяет находить ошибки следующих типов:

- пропущенные при вводе «обязательные» поля;
- несоответствие формату типа поля;
- несоответствие области допустимых значений (минимуму и максимуму, списку значений);
- ошибки с датами (невозможная дата, даты далёкого прошлого и будущего);
- ввод значений в других единицах измерения;
- невозможные сочетания значений нескольких полей.

Кроме того Подсистема может корректировать значения атрибутов объектов при проведении проверок.

8.1. Виды проверок

Контролировать корректность паспортных данных и данных испытаний можно при вводе значений в базу данных (БД) или уже хранящихся в БД, поэтому проверки правильности значений атрибутов в ПК «Диагностика+» делятся на два вида:

1) **оперативная** – по команде «Сохранить» в диалоговой форме или таблице при создании нового объекта или изменении значений атрибутов уже существующего объекта;

2) **пакетная** – при запуске проверки значений атрибутов для всех объектов определённого класса и подчинения по дереву, ранее введённых в БД.

8.2. Способы настройки и проведения проверок

По способам настройки и проведения проверок их можно разделить на 3 группы:

- 1) проверку обязательности ввода значения полей;
- 2) проверку дат (дата, дата в прошлом, дата в будущем) и геокоординат (долгота, широта);
- 3) проверку значений полей на соответствие логическим условиям правил с помощью специальных программ – триггеров.

Первые два способа контроля значений данных задаются Администратором при редактировании структуры соответствующих таблиц. Эти проверки выполняются при сохранении значений в БД. Предусмотрена возможность отключения контроля ввода.

Третий способ определяется текстом триггера (программы на языке Z+), определяемым Администратором в Экспертной системе (ADiag.exe). При проверке объекта запускается триггер для основной таблицы класса и все триггеры для дополнительных таблиц класса. Триггеры выполняются интерпретатором последовательно для каждого объекта.

8.3. Результаты проверки

Проверки в результате своей работы формируют список сообщений двух типов:

- 1) ошибка;
- 2) предупреждение.

Список сообщений связан с классом, проверяемых объектов.

Каждый элемент в списке характеризуется следующими свойствами:

- имя объекта;
- местонахождение объекта в дереве;
- тип несоответствия (ошибка или предупреждение);
- имя атрибута, значение которого не удовлетворяет правилам проверки;
- характер несоответствия (указание, в чём именно заключается несоответствие значения).

8.4. Обработка результатов проверки

В результате оперативной проверки:

- если есть ошибки и(или) предупреждения, то выводится их список;
 - если есть ошибки, то сохранение значений полей в БД не произойдёт;
 - если ошибок нет, то можно дать команду игнорирования предупреждений и выполнить сохранение значений полей в БД;

- если нет ни ошибок, ни предупреждений, то никакого окна не выводится, а сразу выполняется сохранение значений полей в БД.

В результате пакетной проверки возможны два варианта:

- 1) если список сообщений о несоответствии пуст, то выводится сообщение об успешно завершённой проверке значений атрибутов указанного класса;
- 2) если есть ошибки и (или) предупреждения, то выводится их список; при просмотре списка возможен переход к указанному в сообщении объекту (открывается в режиме формы) и возврат обратно к списку несоответствий.

Вне зависимости от вида проверки выведенный список сообщений о несоответствии значений можно сохранить в виде файла Microsoft Excel.

8.5. Выполнение проверок

8.5.1. Оперативная проверка

При добавлении нового объекта и изменении каких-либо значений уже имеющихся объектов автоматически запускается проверка. Если обнаруживаются ошибки или предупреждения, то перед сохранением новых данных выводится окно с сообщениями (рис. 8.1).

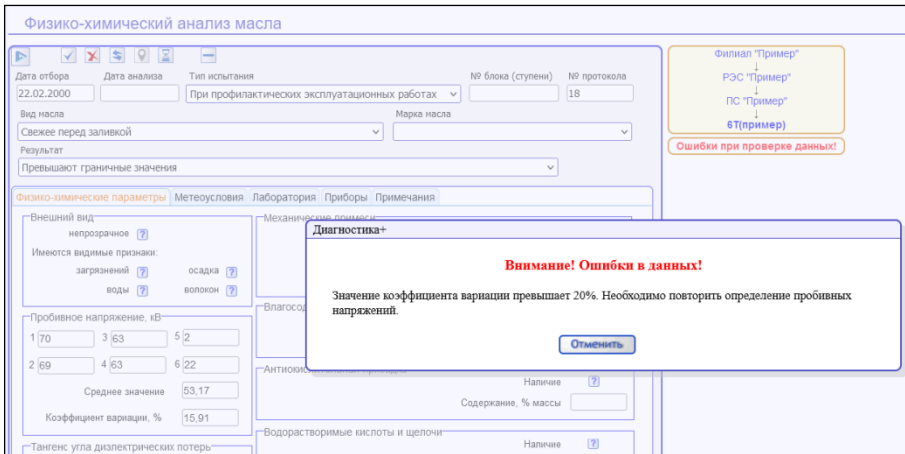


Рис. 8.1. Сообщение об ошибке

Если перед сохранением данных в БД была обнаружена хотя бы одна ошибка, то сохранение не возможно. Можно только ознакомиться со списком сообщений, нажать кнопку «Отменить» и попытаться исправить ошибки в форме. Если ошибки не были все исправлены, то при попытке сохранения опять будет выведено такое же окно. Если окно с сообщениями закрыто, то его можно открыть заново без проведения проверки нажав кнопку «Ошибки при проверке данных!».

Если при сохранении были выданы только предупреждения, то окно принимает вид как на рис. 8.2. Все предупреждающие сообщения можно проигнорировать нажав кнопку «Всё равно сохранить».

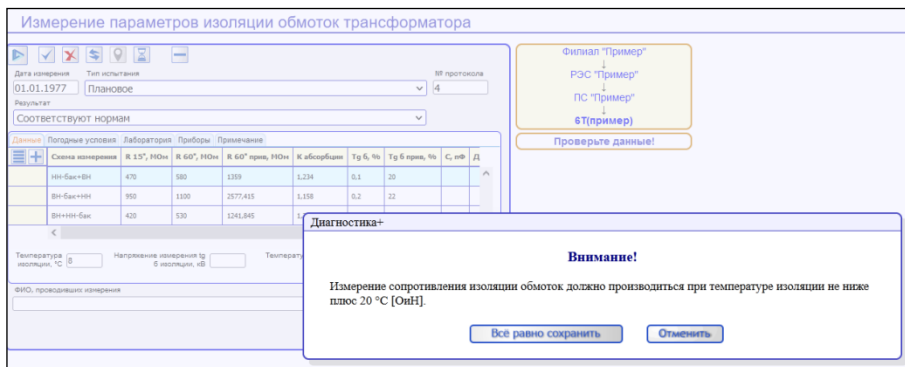



Рис. 8.2. Сообщение о предупреждении

8.5.2. Проверка для одного ранее созданного объекта

Можно запустить проверку для одного ранее созданного объекта нажав кнопку  (Проверка) в диалоговой форме объекта. Выполнится проверка и если ни ошибок, ни предупреждений нет, то выводится сообщение об успешном завершении проверки (рис. 8.3). А если есть ошибки или предупреждения, то выведется окно с результатами проверки (рис. 8.4).

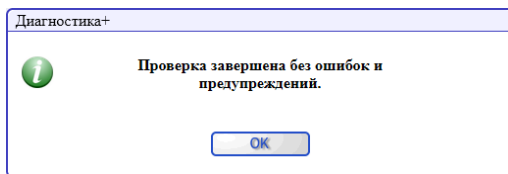


Рис. 8.3. Сообщения об успешном завершении проверки

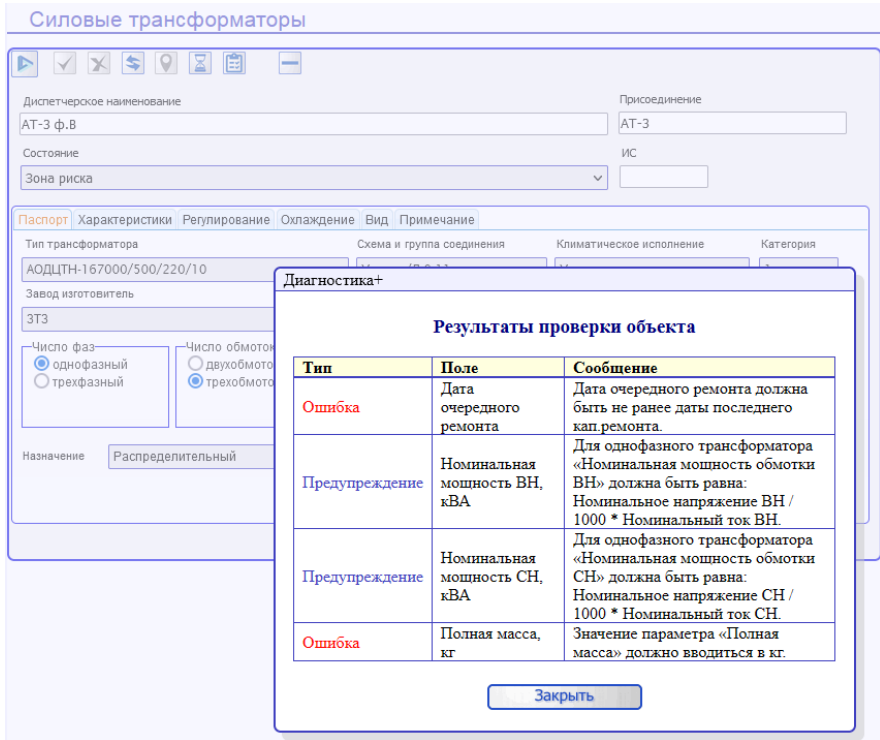


Рис. 8.4. Сообщения об ошибках и предупреждениях

Если окно с сообщениями закрыть, то его можно открыть заново без проведения проверки нажав кнопку «Результаты проверки».

8.5.3. Пакетная проверка

Этот вид проверки охватывает сразу много объектов, хранящихся в БД. Результат выдаётся в виде отчёта о проверке, в который входят сообщения о найденных предупреждениях и ошибках.

Значения каких объектов будут проверены определяют два параметра:

- объект организационной структуры (ветвь дерева), к которому относятся проверяемые объекты;
- класс проверяемых объектов.

Запуск проверки

Для запуска пакетной проверки значений объектов в дереве доступа требуется выбрать объект организационной структуры, к которому относятся проверяемые объекты (первый параметр) и для него нажать кнопку «Показать меню» (рис. 8.5). В появившемся меню выбрать пункт «Проверка».

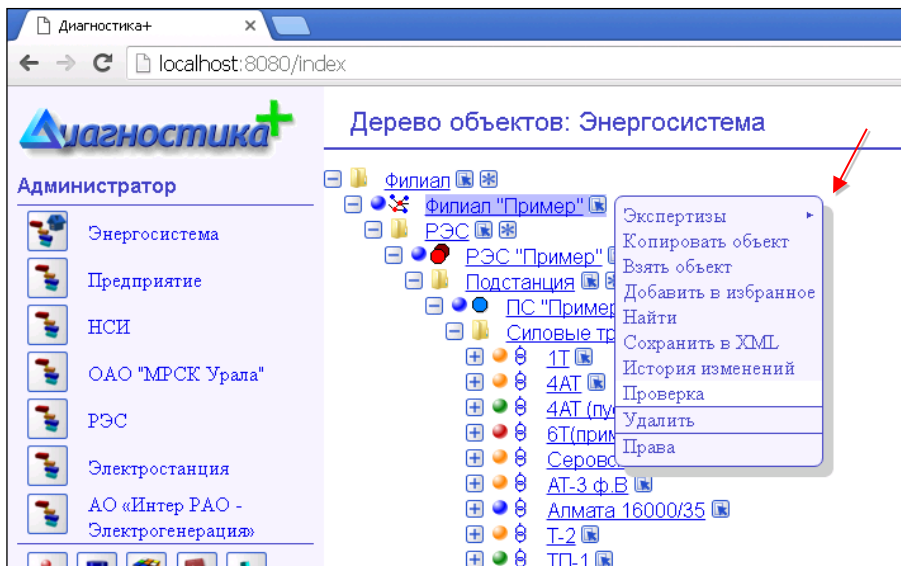


Рис. 8.5. Отчёт о пакетной проверке

Появится окно, в котором требуется указать второй параметр – класс проверяемых объектов (рис. 8.6).

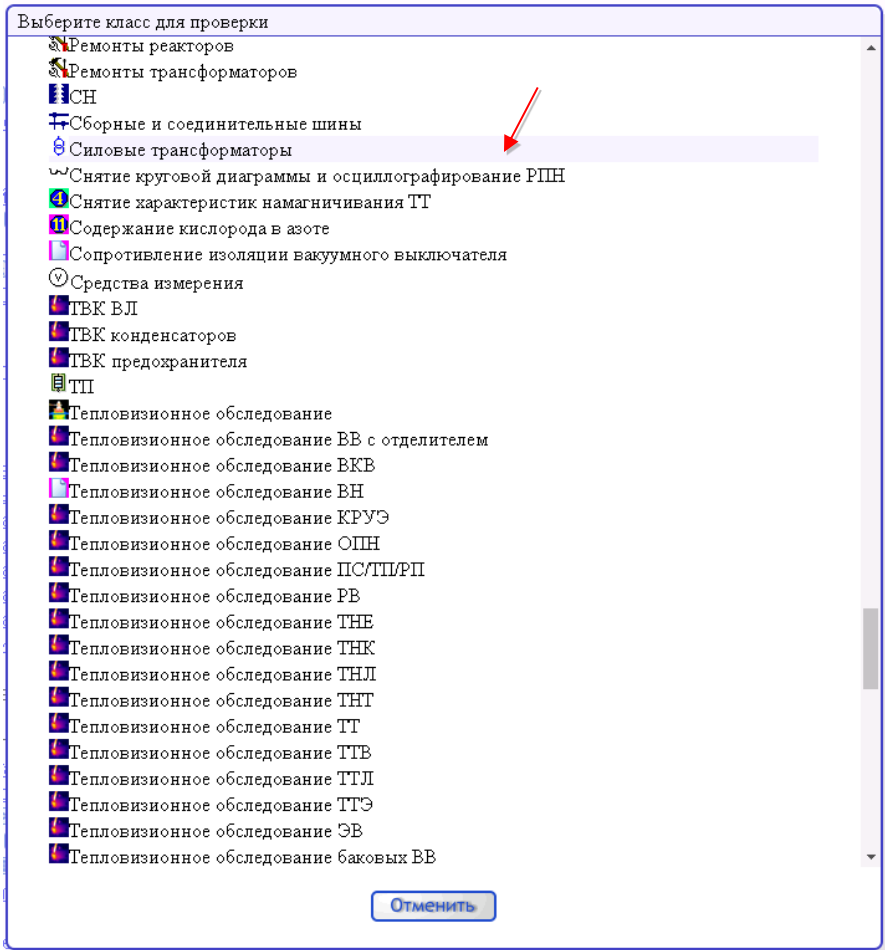


Рис. 8.6. Выбор класса проверяемых объектов

После этого автоматически будет запущена пакетная проверка и внизу панели управления будет выведено сообщение об этом:

Запущена проверка: **"Силовые трансформаторы"**.

Просмотр отчёта о пакетной проверке

Для просмотра отчёта, полученного в результате пакетной проверки, требуется внизу панели управления указать мышью ссылку на отчёт. Когда проверка будет закончена ссылка на него становится активной и появляется

значение времени затраченного на проверку. При этом меняется её цвет (это сразу заметно):

Проверка завершена: "**Силовые трансформаторы**" 7 сек.

В заголовке открывшегося отчёта (рис. 8.7) указаны имя класса, объекты которого проверялись (Результат проверки "Силовые трансформаторы"), а также объект организационной структуры дерева, к которому относятся проверенные объекты в виде активной ссылки (Филиал "Пример").



Результат проверки "Силовые трансформаторы"			
Акмолинские МЭС		Всего сообщений: 205. Из них ошибок: 205.  	
Расположение	Тип	Поле	Сообщение
Склад аварийного запаса Акмолинских МЭС → Склад → 033У016	Ошибка	Схема и группа соединения	Поле должно быть заполнено!
	Ошибка	Число фаз	Поле должно быть заполнено!
	Ошибка	Число обмоток	Поле должно быть заполнено!
	Ошибка	Число фаз	Параметр «Число фаз» может принимать значение 1 или 3.
	Ошибка	Число обмоток	Параметр «Число обмоток» может принимать значение 2 или 3.
Кокшетауские ТЭС → ПС 220 кВ Кокшетауская ГПП → АТ -1	Ошибка	Дата проведения последних испытаний	Дата проведения последних испытаний должна быть не ранее даты выпуска.
	Ошибка	Номинальное напряжение СН, В	Для двухобмоточного трансформатора не должно иметь значение поле: «Номинальное напряжение СН, В».
	Ошибка	U _{CH} / V ₃	Для двухобмоточного трансформатора не должно иметь значение поле: «U _{CH} / V ₃ ».
	Ошибка	Номинальный ток СН, А	Для двухобмоточного трансформатора не должно иметь значение поле: «Номинальный ток СН, А».
	Ошибка	Потери короткого замыкания (ВН-СН), кВт	Для двухобмоточного трансформатора не должно иметь значение поле: «Потери короткого замыкания (ВН-СН), кВт».
Кокшетауские ТЭС → ПС 220 кВ Кокшетауская ГПП → АТ -2	Ошибка	Напряжение короткого замыкания (ВН-СН), %	Для двухобмоточного трансформатора не должно иметь значение поле: «Напряжение короткого замыкания (ВН-СН), %».
	Ошибка	Дата проведения последних испытаний	Дата проведения последних испытаний должна быть не ранее даты ввода в эксплуатацию.
	Ошибка	Номинальное напряжение СН, В	Для двухобмоточного трансформатора не должно иметь значение поле: «Номинальное напряжение СН, В».
	Ошибка	U _{CH} / V ₃	Для двухобмоточного трансформатора не должно иметь значение поле: «U _{CH} / V ₃ ».
	Ошибка	Номинальный ток СН, А	Для двухобмоточного трансформатора не должно иметь значение поле: «Номинальный ток СН, А».


Рис. 8.7. Отчёт о пакетной проверке

Кроме этого в заголовке указано, сколько всего было сформировано сообщений и количество сообщений с ошибками: «Всего сообщений: 205. Из них ошибок: 205».

Отчёт имеет вид таблицы, содержащей столбцы:

- Расположение – путь по дереву до проверяемого объекта; путь представлен в виде последовательности активных ссылок на объекты по пути от базового объекта к проверяемому объекту;
- Тип – «Предупреждение» или «Ошибка»;
- Поле – название поля, с которым связано сообщение;
- Сообщение – текст сообщения.

На рис. 8.7 в отчёте присутствуют только ошибки, но если бы были

предупреждения, то они в отчёте бы не отобразились, так как кнопка  не нажата. Если её нажать, то на экране появятся и предупреждения.

Для экспорта отчёта о проверке в файл Microsoft Excel требуется

нажать кнопку .

Глава 9. Экспертизы

С каждым объектом в дереве может быть связано несколько экспертиз. Экспертиза – процедура Экспертной системы, которая встроена в Систему диагностики. Экспертиза может:

- выполнять оценку технического состояния оборудования на основе анализа данных испытаний;
- формировать в виде отчёта паспорт оборудования;
- импортировать данные из другой информационной системы, например, данные хроматографического анализа трансформаторного масла из системы Хроматэк Аналитик;
- выполнять необходимые расчёты;
- делать выборки из БД;
- добавлять данные лаборатории в испытание;
- генерировать вторую цепь ВЛ и т.п.

По сути, экспертиза – это программа, написанная на встроенном языке программирования Z+.


Так как язык Z+ обладает средствами нечёткого вычисления, то и результаты экспертизы могут получаться при неполных входных данных и с разными коэффициентами доверия.

Протоколы всех испытаний строятся по шаблонам, поэтому если требуется изменить вид, или состав протокола, то необходимо отредактировать файлы с шаблонами (*.dot). Для этого надо обратиться к Разработчикам.

9.1. Запуск экспертизы

Запустить экспертизу для конкретного объекта можно из дерева, из таблицы и из формы.

Чтобы запустить экспертизу на выполнение из дерева или таблицы нужно выбрать в контекстном меню пункт «Экспертизы», а из формы –

нажатием кнопки .

Откроется меню-список экспертиз, доступных для данного объекта. Нужно выбрать в меню соответствующий пункт. Появится информационное окно с сообщением (рис. 9.1). Надо нажать кнопку «ОК» – окно закроется.

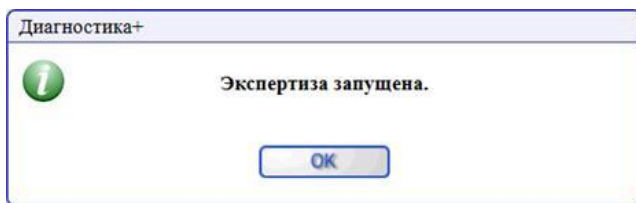


Рис. 9.1. Сообщение о запуске экспертизы

После запуска экспертизы в области экспертиз и запросов появится надпись с названием запущенной экспертизы (рис. 9.2).

По окончании работы экспертизы надпись о запущенной экспертизе заменится гиперссылкой с названием завершённой экспертизы, нажав на которую можно просмотреть протокол с результатами (рис. 9.2) на странице просмотра протокола.

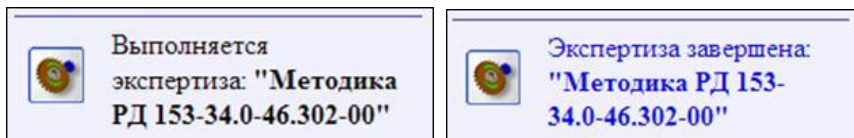


Рис. 9.2. Сообщения о запущенной экспертизе и о завершённой экспертизе

Выполнение экспертизы может заканчиваться:


- сохранением результатов обратно в запись БД, соответствующую объекту, для которого была запущена экспертиза;
- созданием новой записи в основной или дополнительных таблицах;
- формированием протокола.


9.2. Страница «Просмотр протокола»

Многие экспертизы заканчиваются построением протокола испытаний. Специальный генератор отчётов (часть экспертной системы) по шаблонам, хранящимся в базе знаний, формирует протокол.

9.2.1. HTML-формат

По нажатию на гиперссылку с названием завершённой экспертизы (рис. 9.2), в отдельном окне (вкладке) браузера будет выведена страница просмотра протокола в html-формате (рис. 9.3).





**Центр по проектированию и повышению надежности электрооборудования
Ивановского государственного энергетического университета**

Юридический адрес: 614016, г.Перь, ул. Камчатская, 26.Свидетельство регистрации № 492. Перечень разрешённых видов испытаний: 1,2,3,4,5,6,7,8,9 от 17.03.14, Западно-Уральское управление службы по экологическому, технологическому и атомному надзору

Филиал 'Пример'	бТ (пример)
(Филиал)	(Объект)
РЭС 'Пример'	бТ
(РЭС)	(Присоединение)
ПС 'Пример'	12.02.20
(Подстанция)	(Дата проведения испытания)

ПРОТОКОЛ № 124 от 05.12.2023
испытания силового трансформатора (автотрансформатора)

Основные данные

Тип	Завол-изготовитель	Заводской номер	Дата изготовления	Номинальное напряжение обмоток, В			Номинальная мощность обмоток, кВА		
				ВН	СН	НН	ВН	СН	НН
ТДЦ-400000/500 Уж Д-11	ЗТЗ	83309	14.03.72	525000		20000	400000	333	400000

Тип трансформаторного масла в баке: Т-1500 (ТУ 38.401.58107-94)
 Тип защиты трансформаторного масла: пленочная
 Тип переключющего устройства: ЗРНОА на ВН; САУЗ на ВН;

Хроматографический анализ масла

Место отбора: бак
 Причина проведения: После ремонта
 Методика проведения анализа: СТО МРСК-ДТОНР-13-2015
 Нагрузка, %: 80
 Температура верхних слоев масла, °С:

Концентрации газов

Газы	Водород (H ₂)	Метан (CH ₄)	Ацетилен (C ₂ H ₂)	Этилен (C ₂ H ₄)	Этан (C ₂ H ₆)	Оксид углерода (CO)	Диоксид углерода (CO ₂)	Кислород (O ₂)	Азот (N ₂)	ОГС
12.02.20 11:59:53 А, % об.	Следы	0,001	0	0,002	0	0,004	0,06	0,053	1,3	2,6
16.04.17 А, % об.	0,01	0,018	0,0035	0,051	3,3·10 ⁻⁶	0,02	0,15	0,013	1,2	2,5
Граничные значения, % об.										
А _{огн}										


Скорости нарастания газов

Газы	H ₂	CH ₄	C ₂ H ₂	C ₂ H ₄	C ₂ H ₆	CO	CO ₂	O ₂	N ₂	ОГС
Вязк., % об./					9,593·10 ⁻⁶					


Рис. 9.3. Протокол в формате html

9.2.2. PDF-формат

Для просмотра отчёта в формате Acrobat Reader нужно на странице

просмотра протокола в html-формате (рис. 9.3) нажать кнопку . В отдельной вкладке браузера откроется страница для просмотра протокола (рис. 9.4).

В отличие от html-формата в pdf-формате видно, как будет информация размещаться по страницам при печати протокола.



**Центр по проектированию и повышению надежности электрооборудования
Ивановского государственного энергетического университета**

Филиал "Пример" <small>(Филиал)</small>	бТ(пример) <small>(Объект)</small>
ПО "Пример" <small>(Производственное отделение)</small>	бТ <small>(Присоединение)</small>
Пример <small>(Группа подстанций)</small>	03.10.11 <small>(Дата проведения испытания)</small>
ПС (пример) <small>(Подстанция)</small>	

**ПРОТОКОЛ № 99 от 9 декабря 2012 г.
испытания силового трансформатора**

Основные данные

Тип	Предприятие-изготовитель	Заводской номер	Дата изготовления	Номинальное напряжение обмоток, В			Номинальная мощность обмоток, кВА		
				ВН	СН	НН	ВН	СН	НН
ТДЦ-400000/500 Ун/Д-11	ЗТЗ	83309	14.03.72	525000		20000	400000		400000

Тип трансформаторного масла в баке: Т-1500-95,8 %, Т-1500У- 1,4 %, ВГ- 1,4 %, АГК*- 1,4 %
 Тип трансформаторного масла в баке РПН: Т-1500У
 Тип защиты трансформаторного масла: азотная
 Тип переключающего устройства:

Хроматографический анализ масла


Место отбора: Бак трансформатора
 Методика проведения анализа: РД 153-34.0-46.302-00
 Нагрузка, %:
 Причина проведения: Плановое
 Температура верхних слоев масла, °С: 48,0

Концентрации газов

Газы	Водород (H ₂)	Метан (CH ₄)	Ацетилен (C ₂ H ₂)	Этилен (C ₂ H ₄)	Этан (C ₂ H ₆)	Оксид углерода (CO)	Диоксид углерода (CO ₂)	Кислород (O ₂)	Азот (N ₂)	Общее газосодержание
03.10.11 А, % об.	0,00750	0,01700	0,00300	0,05000	0,00480	0,02000	0,16000			
01.04.11 А, % об.	0,00800	0,00450	0,00000	0,00500	0,00200	0,02000	0,17000			

Рис. 9.4. Протокол в формате Acrobat Reader

9.2.3. DOCX-формат

Для просмотра отчёта в формате Microsoft Word нужно на странице просмотра протокола в html-формате (рис. 9.3) нажать кнопку ; в редакторе, (настроенном на расширение docx на данном компьютере) откроется окно для просмотра и редактирования протокола (рис. 9.5).

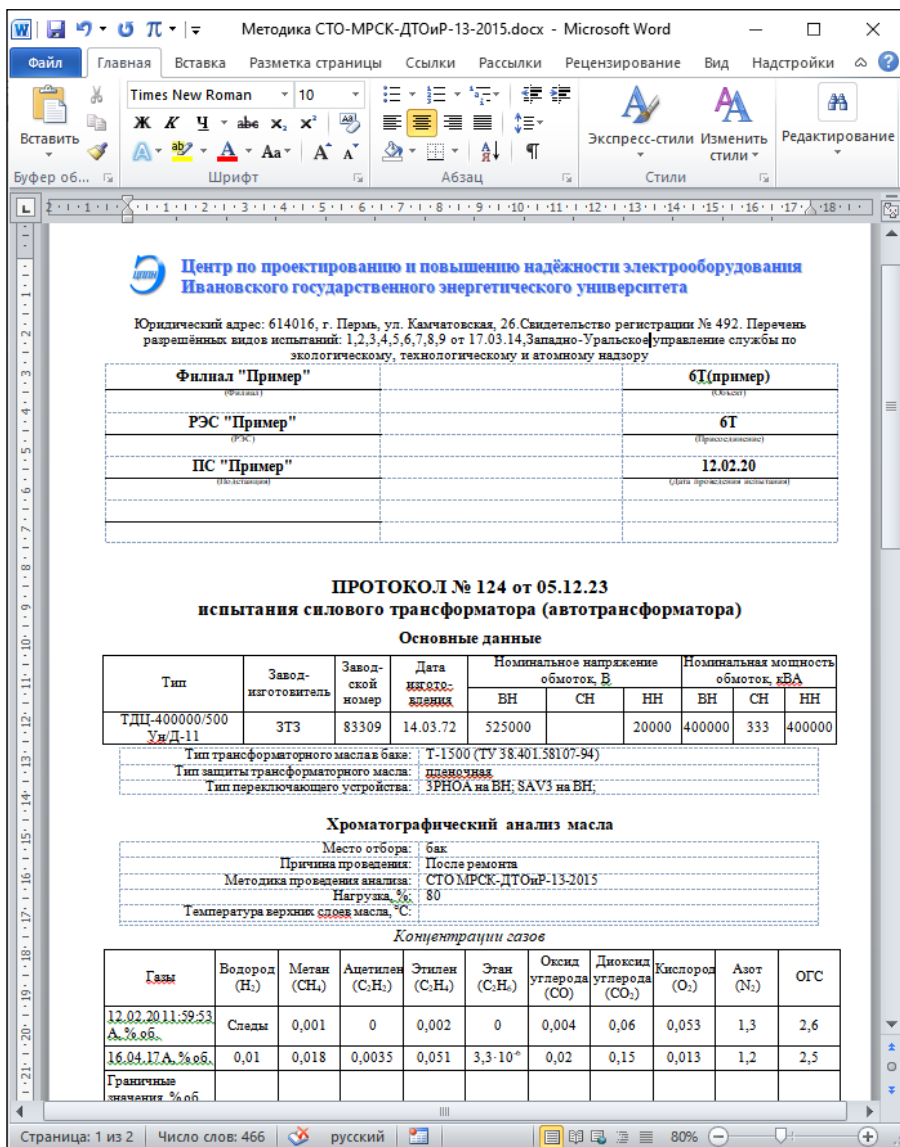

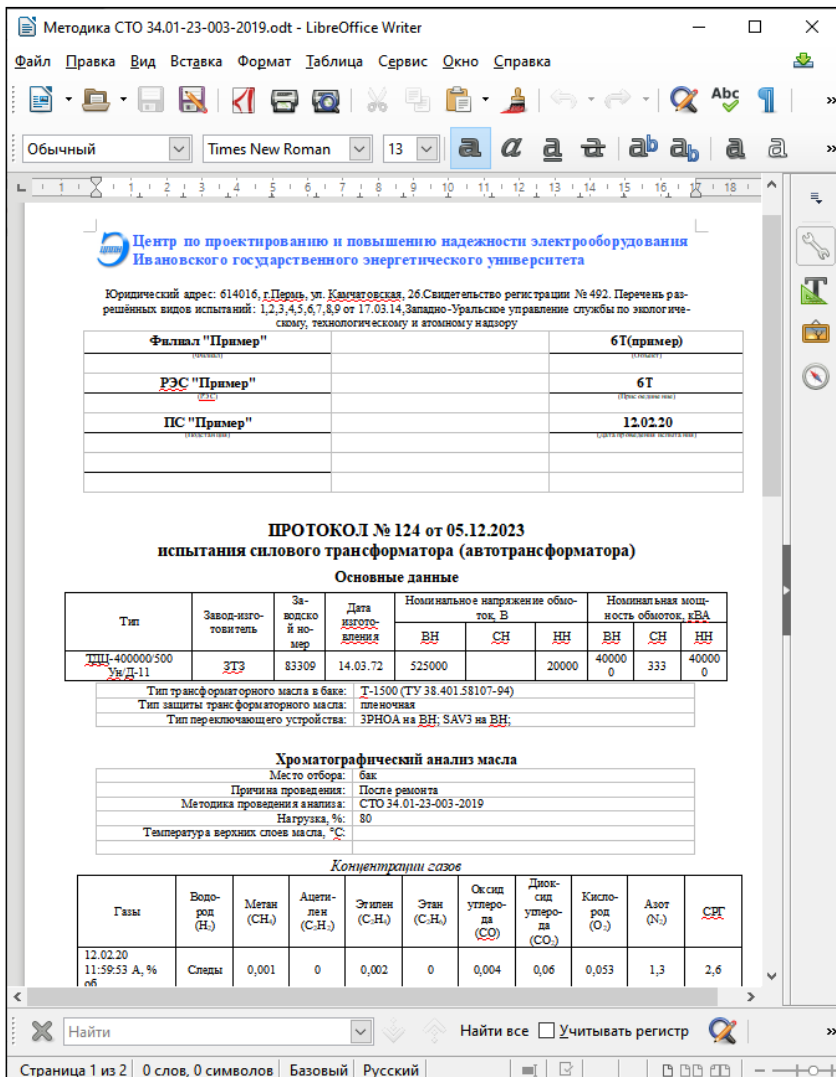


Рис. 9.5. Протокол в формате MS Word

В открывшемся редакторе перед печатью протокола можно внести изменения в протокол: уточнить заключение, убрать лишнюю информацию и т.п.

9.2.1. ODT-формат

Для просмотра отчёта в формате LibreOffice нужно нажать кнопку ; в редакторе, (настроенном на расширение odt на данном компьютере) откроется окно для просмотра и редактирования протокола (рис. 9.6).



Методика СТО 34.01-23-003-2019.odt - LibreOffice Writer

Файл Правка Вид Вставка Формат Таблица Сервис Окно Справка

Обычный Times New Roman 13

Центр по проектированию и повышению надежности электрооборудования
Ивановского государственного энергетического университета

Юридический адрес: 614016, г.Перая, ул. Камчатковская, 26. Свидетельство регистрации № 492. Перечень разрешённых видов испытаний: 1,2,3,4,5,6,7,8,9 от 17.03.14. Западно-Уральское управление служб по экологическому, технологическому и атомному надзору

Фирма "Пример"	6Т(пример)
РЭС "Пример"	6Т
ПС "Пример"	12.02.20

ПРОТОКОЛ № 124 от 05.12.2023
испытания силового трансформатора (автотрансформатора)

Основные данные

Тип	Завод-изготовитель	Заводской номер	Дата изготовления	Номинальное напряжение обмоток, В			Номинальная мощность обмоток, кВА		
				ВН	СН	НН	ВН	СН	НН
ТНН-400000/500 Уд Д-11	ЭТЗ	83309	14.03.72	525000	20000	400000	333	400000	

Тип трансформаторного масла в баке: Т-1500 (ТУ 38.401.58107-94)
Тип защиты трансформаторного масла: пленочная
Тип переключающего устройства: ЗРНОА на ВН; SAV3 на ВН;

Хроматографический анализ масла

Место отбора: бак
Причина проведения: После ремонта
Методика проведения и анализа: СТО 34.01-23-003-2019
Нагрузка, %: 80
Температура верхних слоев масла, °С:

Концентрации газов

Газы	Водород (H ₂)	Метан (СН ₄)	Ацетилен (С ₂ Н ₂)	Этилен (С ₂ Н ₄)	Этан (С ₂ Н ₆)	Оксид углерода (СО)	Диоксид углерода (СО ₂)	Кислород (О ₂)	Азот (N ₂)	Св
12.02.20 11:59:53 А, % об	Следы	0,001	0	0,002	0	0,004	0,06	0,053	1,3	2,6

Найти Найти все Учитывать регистр

Страница 1 из 2 0 слов, 0 символов Базовый Русский

Рис. 9.6. Протокол в формате LibreOffice

Закреть страницу просмотра протокола в формате html можно закрыв страницу (вкладку) браузера.

Глава 10. Запросы

Для быстрого поиска по всем видам электрооборудования актуальной информации в базе данных по запросам пользователей с указанием в таблицах наименования филиала, подстанции, присоединения были разработаны специальные запросы. Данные запросы написаны Разработчиком по требованиям Заказчика. Такие запросы должен писать программист, знающий структуру БД, её хранимые процедуры и синтаксис языка SQL.

10.1. Запросы для оборудования, установленного на ПС

Для выборки из БД оборудования, установленного на на подстанциях (ПС), были разработаны 32 запроса. С 3.1 по 3.32 (табл.10.1).

Таблица 10.1. Запросы для оборудования, установленного на ПС

Название запроса
KEGOC. 3.01. Трансформаторы и автотрансформаторы
KEGOC. 3.02. Шунтирующие реакторы
KEGOC. 3.03. Управляемые шунтирующие реакторы
KEGOC. 3.04. Масляные ТТ
KEGOC. 3.05. Однофазные электромагнитные ТН (ТНК)
KEGOC. 3.06. ТН с емкостным делителем (ТНЕ)
KEGOC. 3.07. Дугогасящие реакторы (ДГР)
KEGOC. 3.08. Трансформаторные вводы
KEGOC. 3.09. Вводы ШР
KEGOC. 3.10. Вводы УШР
KEGOC. 3.11. Вводы масляных выключателей
KEGOC. 3.12. Трёхфазные электромагнитные ТН (ТНТ)
KEGOC. 3.13. РПН
KEGOC. 3.14. Масляные выключатели
KEGOC. 3.15. Маломасляные выключатели (ММВ)
KEGOC. 3.16. Вакуумные выключатели (ВКВ)
KEGOC. 3.17. Воздушные выключатели баковые (ВВБ)
KEGOC. 3.18. Воздушные выключатели с отделителем (ВВО)
KEGOC. 3.19. Выключатели нагрузки (ВН)
KEGOC. 3.20. Элегазовые выключатели (ЭВ)
KEGOC. 3.21. Элегазовые выключатели ВГБ-35 (ЭВ ВГБ-35)
KEGOC. 3.22. Элегазовые выключатели баковые (ЭВБ)

Название запроса
KEGOC. 3.23. Элегазовые выключатели колонковые (ЭВК)
KEGOC. 3.24. Элегазовые ТТ (ЭТТ)
KEGOC. 3.25. Литые ТТ (ТТЛ)
KEGOC. 3.26. Элегазовые ТН (ТНЭ)
KEGOC. 3.27. Литые ТН (ТНЛ)
KEGOC. 3.28. ОПН
KEGOC. 3.29. Вентильные разрядники (РВ)
KEGOC. 3.30. Разъединители
KEGOC. 3.31. Отделители
KEGOC. 3.32. Короткозамыкатели

При запуске запроса такого типа, из БД выбираются все объекты указанного вида (не списанные и не удалённые), установленные на подстанциях.

Примечание:

Не учитываются объекты, находящиеся в дереве под ветками «Запасы» (на складе, в резерве) и объекты, находящиеся в Филиале «Пример».

10.2. Запросы для оборудования с нарушением нормативов ХАРГ

Для выборки из БД всех объектов указанного вида, установленных на подстанциях (ПС) и у которых результаты ХАРГ не соответствуют нормам, были разработаны 11 запросов. С 1.1 по 1.11 (табл.10.2).

Таблица 10.2. Запросы для оборудования с нарушением нормативов ХАРГ

Название запроса
KEGOC. 1.01. Трансформаторы с ХАРГ несоответствующим нормам
KEGOC. 1.02. ШР с ХАРГ несоответствующим нормам
KEGOC. 1.03. УШР, имеющие завышенное содержание газов по результатам ХАРГ
KEGOC. 1.04. Масляные ТТ, имеющие завышенное содержание газов по результатам ХАРГ
KEGOC. 1.05. Одноф. электромагн. ТН (ТНК) с ХАРГ несоответствующим нормам
KEGOC. 1.06. Емкостные ТН (ТНЕ) с ХАРГ несоответствующим нормам
KEGOC. 1.07. Реакторы дугогасящие(ДГР) с ХАРГ несоответствующим нормам

Название запроса
KEGOC. 1.08. Трансф. вводы с ХАРГ несоответствующим нормам
KEGOC. 1.09. Вводы ШП с ХАРГ несоответствующим нормам
KEGOC. 1.10. Вводы УШП с ХАРГ несоответствующим нормам
KEGOC. 1.11. Вводы выключателей с ХАРГ несоответствующим нормам

При запуске запроса такого типа, из БД выбираются все объекты указанного вида (не списанные и не удалённые), установленные на ПС, вместе с данными последнего хроматографического анализа, если статус результатов этого анализа имеет одно из следующих значений:

- "Превышают граничные значения",
- "Превышают предельно допустимые значения",
- "Опасны для дальнейшей эксплуатации".

Примечание:

Не учитываются объекты, находящиеся в дереве под ветками "Запасы" (на складе, в резерве) и объекты, находящиеся в Филиале "Пример".

10.3. Запросы для оборудования с нарушением нормативов ФХА

Для выборки из БД оборудования, установленного на подстанциях (ПС) были разработаны 15 запросов. С 2.1 по 2.15 (см. табл. 10.3).

Таблица 10.3. Запросы для оборудования с нарушением нормативов ФХА

Название запроса
KEGOC. 2.01. Трансформаторы с ФХА несоответствующим нормам
KEGOC. 2.02. ШП с ФХА несоответствующим нормам
KEGOC. 2.03. УШП с ФХА несоответствующим нормам
KEGOC. 2.04. ТТ с ФХА несоответствующим нормам
KEGOC. 2.05. ТНК с ФХА несоответствующим нормам
KEGOC. 2.06. ТНЕ с ФХА несоответствующим нормам
KEGOC. 2.07. ДГР с ФХА несоответствующим нормам
KEGOC. 2.08. Трансф. вводы с ФХА несоответствующим нормам
KEGOC. 2.09. Вводы ШП с ФХА несоответствующим нормам
KEGOC. 2.10. Вводы УШП с ФХА несоответствующим нормам
KEGOC. 2.11. Вводы выкл. с ФХА несоответствующим нормам
KEGOC. 2.12. ТНТ с ФХА несоответствующим нормам
KEGOC. 2.13. РПН с ФХА несоответствующим нормам
KEGOC. 2.14. МВ с ФХА несоответствующим нормам

Название запроса
KEGOC. 2.15. Маломасляные выключатели (ММВ) с ФХА несоответствующим нормам

При запуске запроса такого типа, из БД выбираются все объекты указанного вида (не списанные и не удалённые), установленные на ПС, вместе с данными последнего физико-химического анализа, если статус результатов этого анализа имеет одно из следующих значений:

- "Превышают граничные значения",
- "Превышают предельно допустимые значения",
- "Опасны для дальнейшей эксплуатации".


Примечание:

Не учитываются объекты, находящиеся в дереве под ветками "Запасы" (на складе, в резерве) и объекты, находящиеся в Филиале "Пример".

10.4. Запуск запросов

Для запуска запроса в веб-интерфейсе необходимо в главном окне



нажать кнопку  – «Запросы». Будет открыта страница «Запросы» (рис. 10.1). Чтобы запустить запрос надо указать гиперссылку на него в списке запросов.

В результате работы запроса будет сформирован файл в формате XML. Он попадёт в папку загрузки и, в зависимости от настроек браузера и операционной системы, может быть сразу открыт средством просмотра таких файлов или сразу Microsoft Excel (рис. 10.2).

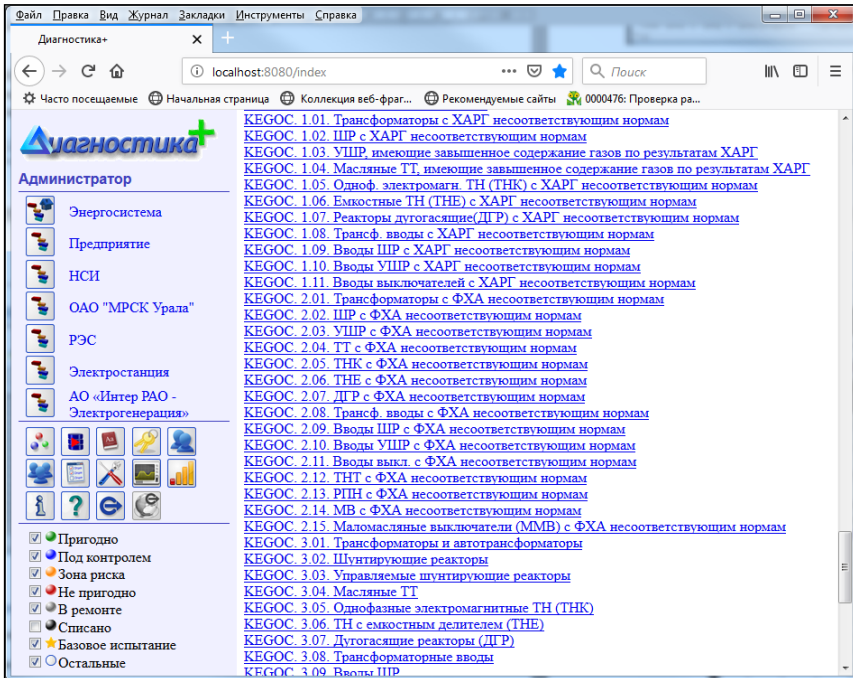


Рис. 10.1. Запуск запроса в веб-интерфейсе

	A2	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	МЭС	ТЭС	ПС	ДИСП. НАИ	ТИП ТРАНСФОРМАТОРА	U (НО)	V3	ЗАВОДСК. ДАТА	ВЫП. ДАТА	ВВО	МАРКА
1	Акмолинские МЭС	Акмолинские ТЭС	ПС 220 кВ	Макинская АТ-1	АТДЦТН-63000/220/110/10	230	V3 114508	01.01.1981	01.01.1983	Ткл	
2	Акмолинские МЭС	Акмолинские ТЭС	ПС 220 кВ	Макинская АТ-2	АТДЦТН-125000/220/110	230	V3 84-47766	14.04.2011	25.10.2011	ГК	
3	Акмолинские МЭС	Акмолинские ТЭС	ПС 220 кВ	Макинская АТ-3	ТДТН-10000/110	110	V3 13909	01.01.1983	01.01.1985	Тсн	ГОСТ
4	Акмолинские МЭС	Акмолинские ТЭС	ПС 500 кВ	Центральн.АТ-2	АТДЦТН-250000/220	230	V3 161113	16.06.2011	20.10.2011	NyTRO 11G	
5	Акмолинские МЭС	Акмолинские ТЭС	ПС 500 кВ	Центральн.АТ-3 ф.А	АОДЦТН-167000/500/220	500	V3 158520	30.05.2007	14.06.2010	NyTRO 11G	
6	Акмолинские МЭС	Акмолинские ТЭС	ПС 500 кВ	Центральн.АТ-3 ф.С	АОДЦТН-167000/500/220	500	V3 158518	30.05.2007	14.06.2010	NyTRO 11G	
7	Акмолинские МЭС	Акмолинские ТЭС	ПС 500 кВ	Центральн.АТ-4 ф.А	ОДФПСЗ-167000/500/220/110	500	V3 12803062	09.03.2012	21.08.2012	КЕРМАМ	
8	Акмолинские МЭС	Акмолинские ТЭС	ПС 500 кВ	Центральн.АТ-4 ф.В	ОДФПСЗ-167000/500/220/110	500	V3 12803060	08.03.2012	21.08.2012	КЕРМАМ	
9	Акмолинские МЭС	Акмолинские ТЭС	ПС 500 кВ	Центральн.АТ-4 ф.С	ОДФПСЗ-167000/500/220/110	500	V3 12803061	08.03.2012	21.08.2012	КЕРМАМ	
10	Акмолинские МЭС	Атбасарские ТЭС	ПС 220 кВ	Атбасарск.АТ-1	АТДЦТН-63000/220/110/27,5	230	V3 158346	19.12.2006	16.07.2007	NyTRO 11G	
11	Акмолинские МЭС	Атбасарские ТЭС	ПС 220 кВ	Атбасарск.АТ-2	ОДФСЗ-63000/220	230	V3 12803067	10.03.2012	07.10.2012	45# Kelam	
12	Акмолинские МЭС	Атбасарские ТЭС	ПС 220 кВ	Атбасарск.КТП-10/0.4	ТМ-250/10	10	V3 129297	01.03.1984		ГК	
13	Акмолинские МЭС	Атбасарские ТЭС	ПС 500 кВ	Есильская АТ-1	АТДЦТНГ-125000/220/110/1230	230	V3 77991	01.01.1968	01.01.1969	T-750	ГО
14	Акмолинские МЭС	Атбасарские ТЭС	ПС 500 кВ	Есильская АТ-1	АТДЦТНГ-125000/220/110/1230	230	V3 73728	01.01.1968	01.01.1969	T-750	ГО
15	Акмолинские МЭС	Атбасарские ТЭС	ПС 500 кВ	Есильская АТ-2	ОДФСЗ-167000/500/220/10	0.23	V3 12803066	18.03.2012	25.10.2012		
16	Акмолинские МЭС	Атбасарские ТЭС	ПС 500 кВ	Есильская АТ-500 ф.А	ОДФПСЗ-167000/500/220/110	500	V3 12803064	10.03.2012	15.10.2012		
17	Акмолинские МЭС	Атбасарские ТЭС	ПС 500 кВ	Есильская АТ-500 ф.В	ОДФПСЗ-167000/500/220/110	500	V3 12803063	09.03.2012	15.10.2012		
18	Акмолинские МЭС	Атбасарские ТЭС	ПС 500 кВ	Есильская АТ-500 ф.С	ОДФПСЗ-167000/500/220/110	500	V3 12803065	10.03.2012	15.10.2012		
19	Акмолинские МЭС	Кокшетауская ТЭС	ПС 1150 кВ	Кокшетау.АТ-4 ф.В	АОДЦТН-167000/500/220/110	500	V3 115023	01.09.1981	01.06.1983	ICD, Австр	
20	Акмолинские МЭС	Кокшетауская ТЭС	ПС 1150 кВ	Кокшетау.АТ-4 ф.С	АОДЦТН-167000/500/220	500	V3 115025	01.01.1982	01.01.1983	NyTRO 11G	
21	КЕГОС. 1.01.	Трансформаторы с									

Рис. 10.2. Результат работы запроса

Глава 11. Анализ данных

В отличие от описанных в предыдущем разделе Запросов, которые должен писать программист, знающий структуру БД, её хранимые процедуры и синтаксис языка SQL, в данном разделе описана работа с подсистемой построения произвольных запросов силами конечного Пользователя.

11.1. Термины и определения из теории интерактивного анализа данных

Подсистема «Анализ данных» относится к классу OLAP-систем. OLAP (On-Line Analytical Processing) — в переводе означает «интерактивный анализ данных».

В подсистеме используется понятие OLAP-куба — многомерного массива данных, хранящихся в БД Диагностики+.

Индексам массива соответствуют измерения (dimensions) или оси куба, а значениям элементов массива — меры (measures) куба.

Значения измерений могут объединяться в многоуровневые иерархии. Например, значения измерения «Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора» объединяются в иерархию с уровнями:

МЭС

ТЭС

ПС

Трансформаторы

Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора

На рис. 11.1 показан пример трёхмерного куба для анализа количества испытаний различного вида, проведённых в ТЭС в разные годы.

Измерениями здесь будут:

- 1) ТЭС,
- 2) года,
- 3) виды испытаний.

Мерой – количество испытаний.

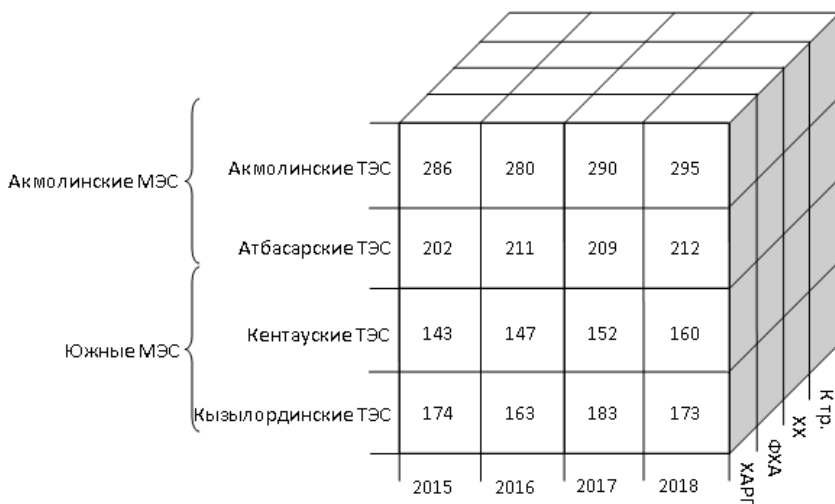


Рис. 11.1. Куб для анализа количества проведённых испытаний

Так как двухмерные устройства вывода не могут адресовать три измерения, более практичным является проецирование «срезов» куба путём фиксации значения одной из осей. В этом случае мы можем получать двумерные таблицы, где в качестве столбцов и строк будут значения оставшихся двух осей.

В данной версии подсистемы реализованы запросы **только с одним измерением!** Для примера, показанного на рис. 11.1, можно зафиксировать конкретные значения на осях «года» и «виды испытаний» и получить запрос который покажет, например, количество физико-химических испытаний трансформаторного масла в 2018 году для каждого ТЭС (рис. 11.2).

11.2. Назначение запроса

Запрос предназначен для выборки из БД актуальной информации и представления её в виде результирующей таблицы.

На основе результирующей таблицы подсистема может построить график для наглядного представления результатов запроса.

11.3. Структура запроса

Для формирования запроса необходимо задать форму результирующей таблицы и совершенно не нужно определять способ получения данных для этой таблицы.

Название и описание

Для результирующей таблицы (Запроса) необходимо определить два свойства: «Название» и «Описание».

Столбцы

В результирующей таблице столбцы могут быть двух типов:

- столбец-измерение,
- столбец-мера.

В качестве *столбца-измерения* может быть выбрано поле класса-измерения или поле любого класса, находящегося в дереве объектов выше класса-измерения и связанного с ним. Все эти классы будут образовывать иерархию измерения.

В качестве *столбца-меры* может быть выбрана мера или поле объекта-меры. Столбцы-меры в таблице могут отсутствовать, может быть один или много столбцов.

Измерение (класс-измерение) – это один любой класс в дереве доступа. Класс-измерение вместе с классами, расположенными в дереве выше его, образуют иерархию классов измерения. Для графика объекты класса-измерения будут образовывать координаты точек по оси абсцисс.

Критерии – это условия, определяющие фильтрацию объектов класса-измерения. Выбирается класс-критерий, которым может быть класс-измерение или любой класс, находящийся в дереве объектов выше класса-измерения и связанный с ним. Потом для поля класса-критерия задаётся условие.

Класс-меры – это любые классы в дереве доступа, расположенные под классом-измерением. Классов-мер в запросе может быть несколько, один или ни одного.

Мера – это агрегированное (с помощью функции агрегирования) значение поля для группы объектов класса-меры.

Группа объектов класса-меры – это множество строк с одинаковыми значениями столбцов-измерения.

Объект-мера – это один экземпляр указанного класса-меры. В отличие от меры объект-мера представляет не одно агрегированное значение одного поля, а по одному значению всех полей одной строки таблицы класса. Из упорядоченного (по значению одного из полей) множества объектов класса-меры выбирается один с помощью функции «Первый объект» или «Последний объект».

Строки

Количество строк в результирующей таблице будет равно количеству объектов в классе-измерении, которые будут удовлетворять заданным условиям (см. ниже). Так, например, если классом-измерением будет «ТЭС», то в таблице будет столько строк, сколько имеется ТЭС в БД, если критерии не отфильтруют какие-то ТЭС (рис. 11.2).

Столбцы-измерения		Столбец-меры
МЭС	ТЭС	Количество ФХА
Акмолинские МЭС	Акмолинские ТЭС	295
Акмолинские МЭС	Атбасарские ТЭС	212
Южные МЭС	Кентауские ТЭС	160
Южные МЭС	Кызылординские ТЭС	173

Рис. 11.2. Запрос «Количество физико-химических испытаний трансформаторного масла в 2018 году для каждого ТЭС»

Каждой строке для столбцов-измерения соответствует одна группа строк для столбцов-мер. В каждой группе столбцы-измерения имеют одинаковые значения.

Группа объектов класса-меры превращаются в одну строку в результирующей таблице путём:

- агрегации множества значений поля всех строк группы в одно значение (с помощью функций агрегирования);
- выбора одной строки из упорядоченного (по значению одного из полей) множества строк (объектов класса-меры) с помощью функции «Первый объект» или «Последний объект».

Условия


Условия – это отдельные логические выражения, которые служат для фильтрации строк результирующей таблицы. В отличие от критериев в условиях могут проверяться уже агрегированные значения полей (меры), например, можно задать условие на выборку в результирующую таблицу только тех ТЭС, в которых количество ФХА было проведено меньше 200 (рис. 11.2). В этом случае две первых строки в результирующую таблицу не попадут.

Сортировка

Сортировка – это способ упорядочивания строк результирующей таблицы.

11.4. Страница «Анализ данных»

Для перехода в подсистему Анализа данных необходимо в главном

окне нажать кнопку  – «Анализ данных». Откроется страница «Анализ данных» с таблицей готовых запросов (рис. 11.3).

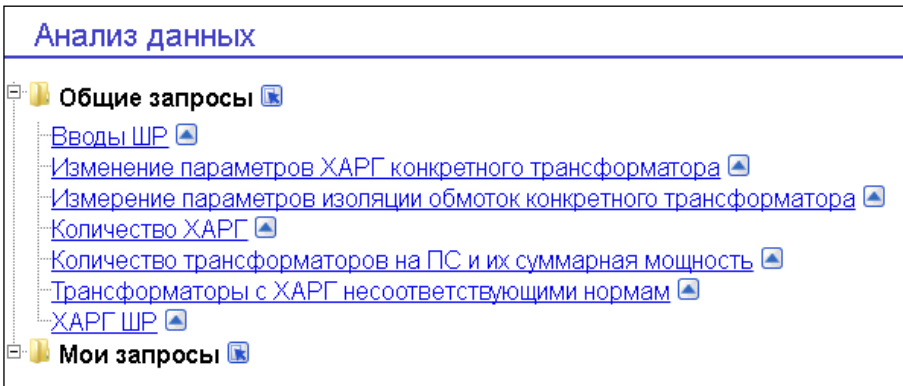



Рис. 11.3. Страница «Анализ данных»

На этой странице выводится дерево запросов по аналогии с файловой системой: папка – группа, файл – запрос.

Любая группа может содержать другие группы и запросы. Две группы «Общие запросы» и «Мои запросы» являются корнями двух деревьев. Они предопределены и не могут быть удалены. В дереве «Общие запросы» только Администраторы и Администраторы узла могут создавать, редактировать и удалять группы и запросы. Выполнять запросы могут все Пользователи.

В дереве «Мои запросы» каждый Пользователь может создавать, редактировать и удалять свои группы и свои запросы. Другие Пользователи их не видят.

Чтобы запросы были не видны другим Пользователям в Дереве «Мои запросы», нужно создать сначала группу, а потом добавлять в неё запросы!

Для создания группы или запроса в выбранной ветке дерева нужно с помощью кнопки  вызвать меню и выбрать в нём команду «Добавить группу» или «Добавить запрос».

При наведении курсора мыши на гиперссылку с названием запроса всплывает подсказка с подробным описанием запроса (рис. 11.4).

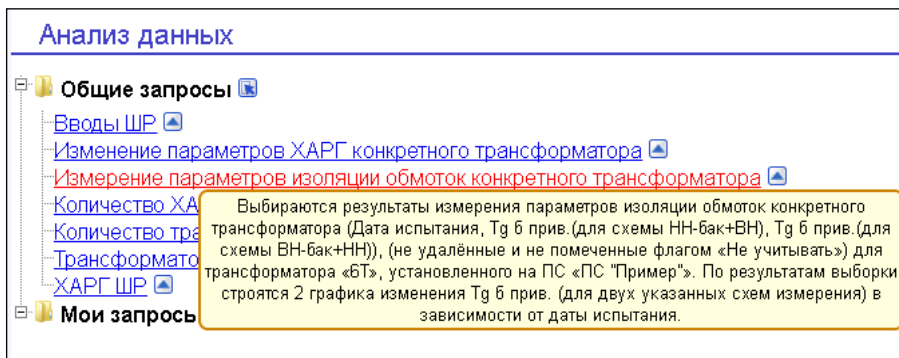



Рис. 11.4. Подсказка с описанием запроса

Если щёлкнуть мышью по гиперссылке с названием запроса, то соответствующий запрос будет запущен на выполнение (см. п. 11.8).

Если для запроса нажать на кнопку , то откроется страница редактирования данного запроса (рис. 11.5).

Анализ данных. Редактирование

Название:	Измерение параметров изоляции обмоток конкретного трансформатора		
Описание:	Выбираются результаты измерения параметров изоляции обмоток конкретного трансформатора (Дата испытания, Тг б прив. (для схемы НН-бак+ВН), Тг б прив. (для схемы ВН-бак+НН)), (не удалённые и не помеченные флагом «Не учитывать») для трансформатора «6Т», установленно на ПС «ПС "Пример"». По результатам выборки строятся 2 графика изменения Тг б прив. (для двух указанных схем измерения) в зависимости от даты испытания.		
Измерение:	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора		

Критерии:

+	Класс	Поле	Оператор	Значение
	Силовые трансформаторы	-- Объект --	Содержит	Филиал "Пример" → РЭС "Пример" → ПС "Пример" → 6Т(пример)
	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора	Результат	<>	Удалены

Меря:

+	№	Класс / таблица	Функция / поле	Условие	
				Поле	Оператор
	1	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора Т Измерение параметров изоляции (по схемам)	Первый объект Тг б прив. %	Схема измерения	=
	2	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора Т Измерение параметров изоляции (по схемам)	Первый объект Тг б прив. %	Схема измерения	=

Результирующая таблица:

+	+	+	+
№ столбца (график):	1	2	3
Вид объектов или мера:	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора Первый объект (Тг б прив. %)	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора Первый объект (Тг б прив. %)
Поле:	Дата испытания	Тг б прив. %	Тг б прив. %
Заголовок:	Дата испытания	Тг б прив. (НН-бак+ВН).%	Тг б прив. (ВН-бак+НН).%

Рис. 11.5. Страница редактирования запроса

В Руководстве далее рассматривается процесс создания запроса (п. 11.5). Всё, что касается создания, справедливо и для редактирования запроса.

11.4.1. Создание группы

Для создания новой группы нужно в меню старшей группы выбрать команду «Добавить группу». Появится окно ввода названия группы (рис. 11.6).

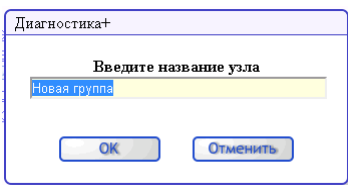



Рис. 11.6. Добавление новой группы


11.4.2. Редактирование названия группы

Чтобы изменить название группы нужно для этой группы с помощью кнопки  вызвать меню и выбрать в нём команду «Переименовать группу». Появится окно ввода нового названия группы.

11.4.3. Удаление группы

Чтобы удалить группу нужно сначала удалить все запросы (см. п. 2.11) в этой группе и всех подчинённых группах. После этого в меню удаляемой группы выбрать команду «Удалить группу». При удалении группы каскадно будут удалены все вложенные подгруппы.

11.5. Создание запроса

Для создания нового запроса необходимо для той группы, в которую требуется добавить новый запрос с помощью кнопки  (Меню) выбрать команду «Добавить запрос».

При создании запроса будет выведено окно «Выберите измерение» (рис. 11.7).

При создании нового запроса, прежде всего, необходимо выбрать класс-измерение (см. п. 11.5.1).

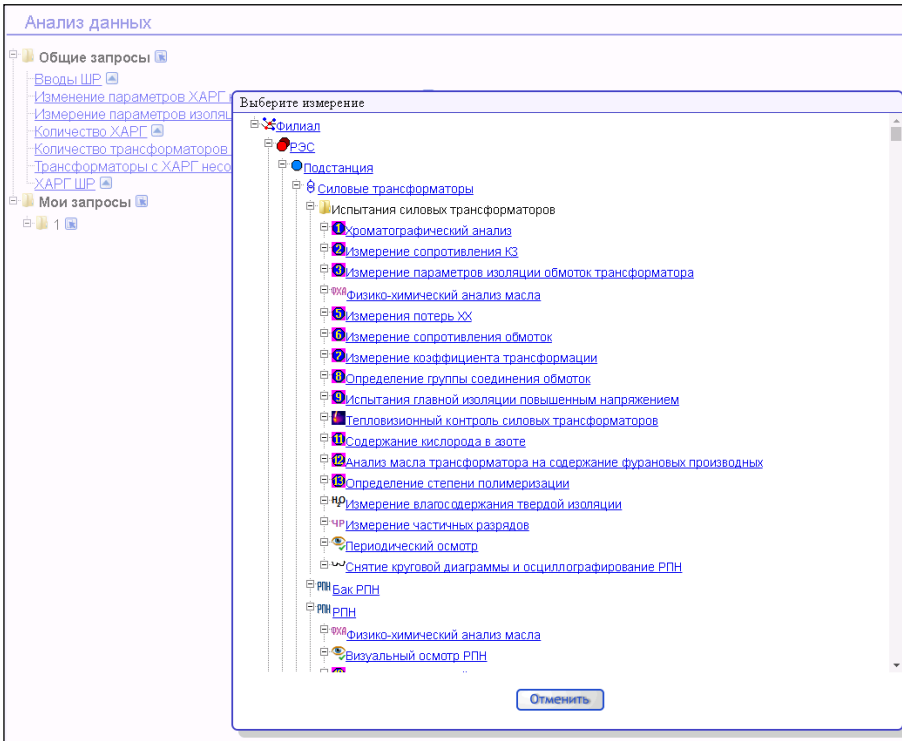


Рис. 11.7. Выбор измерения

После выбора класса-измерения становятся доступны следующие операции по созданию (модификации) запроса:

- определение свойств запроса;
- определение мер (мер и объектов-мер);
- определение столбцов (столбцов-измерения и столбцов-мер);
- определение условий;
- определение сортировки.

Выполнять эти действия можно в любом порядке, кроме определения столбцов-мер. Оно будет доступно только после выбора хотя бы одной меры или одного объекта-меры.

Для того чтобы запрос мог выполняться, достаточно определить хотя бы один столбец.

11.5.1. Определение класса-измерения

В подсистеме «Анализ данных» все запросы имеют один (и только один) класс-измерение.

Окно «Выберите измерение» (рис. 11.7) содержит основное дерево доступа. Спускаясь по этому дереву, выбираем класс, который будет служить классом-измерением в создаваемом запросе. Выбранный класс будет зафиксирован в табличке как значение свойства «Измерение» (рис.11.8).

Нажатие на кнопку «Отменить» при выборе класса-измерения приведёт к отказу создания запроса.

Анализ данных. Редактирование	
Название:	Количество трансформаторов на ПС и их суммарная мощность
Описание:	Выбираются все подстанции (не удалённые) с указанием количества установленных на них силовых трансформаторов и их суммарной мощности.
Измерение:	Подстанция

Рис. 11.8. Свойства запроса

Если класс-измерение выбран, то в дальнейшем, уже нельзя его изменить в запросе. Чтобы выбрать другой класс-измерение необходимо создать новый запрос.

11.5.2. Определение свойств запроса


В данной версии подсистемы у запроса имеются два свойства: «Название» и «Описание».

Название – краткое уникальное название запроса.

Описание – текстовое описание того, что выбирает данный запрос.

Ввести (или отредактировать) текстовые значения этих свойств можно, установив курсор в соответствующее поле формы на странице «Анализ данных. Редактирование» (рис. 11.4).

11.5.3. Определение критериев

Чтобы в запрос добавить условия, определяющие фильтрацию объектов класса-измерения нужно задать **критерии**. Для добавления нового критерия необходимо в таблице «Критерии» нажать кнопку .

В появившемся окне (рис. 11.9) выбирается класс-критерий, которым может быть класс-измерение или любой класс, находящийся в дереве объектов выше класса-измерения и связанный с ним.

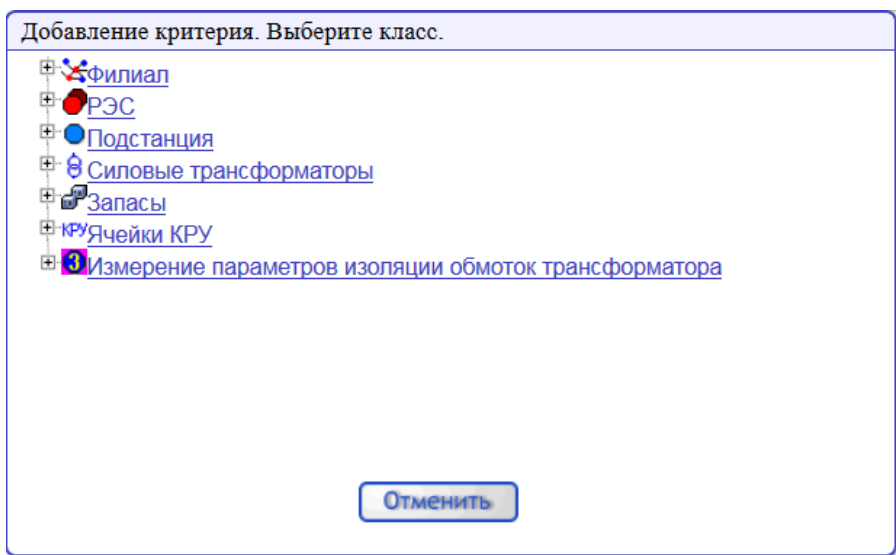


Рис. 11.9. Выбор класса-критерия

Потом для поля класса-критерия задаётся условие. На рис. 11.10 показано, что в качестве класса-критерия выбран класс «Силовые трансформаторы», теперь для любого его поля можно задать условие фильтрации. Поле выбирается в столбце «Поле».


Для критерия в зависимости от типа поля значения «Оператора» могут быть:

- =, <>, >, <, >=, <= – операторы сравнения (равно, не равно, больше, меньше, больше или равно, меньше или равно);
- **Входит в** ($a1, a2, \dots, an$) – оператор проверки вхождения значения поля в приведённый список; результат оператора равен *ИСТИНА*, если (значение поля = $a1$) *ИЛИ* (значение поля = $a2$) *ИЛИ* ... *ИЛИ* (значение поля = an);
- **Не входит в** ($a1, a2, \dots, an$) – оператор проверки не вхождения значения поля в приведённый список; результат оператора равен *ИСТИНА*, если (значение поля $\neq a1$) *И* (значение поля $\neq a2$) *И* ... *И* (значение поля $\neq an$);

- **В диапазоне($a1, a2$)** – оператор проверки вхождения значения поля в интервал между двумя указанными значениями; результат оператора равен *ИСТИНА*, если $a1 \leq \text{значение поля} \leq a2$;
- **Содержит(s)** – оператор проверки вхождения строки s в значение поля строкового типа; результат оператора равен *ИСТИНА*, если значение поля содержит подстроку s ;
- **Не содержит(s)** – оператор проверки не вхождения строки s в значение поля строкового типа; результат оператора равен *ИСТИНА*, если значение поля не содержит подстроку s ;
- **Пустое** – оператор проверки, что поле пустое; результат оператора равен *ИСТИНА*, если значение поля содержит пустое значение (null);
- **Заполнено** – оператор проверки, что поле не пустое; результат оператора равен *ИСТИНА*, если поле не содержит пустое значение (null).


В результате работы операторов « $\langle \rangle$ », «Не входит в» и «Не содержит» выбираются и пустые (null) значения!

На рис. 11.10 – 11.14 показаны критерии для полей числового, строкового, дата, словарного и логического типа.

Критерии: 


+	Класс	Поле	Оператор	Значение
-	Силовые трансформаторы	Потери холостого хода, кВт	>	300

Рис. 11.10. Определение критерия для поля числового типа

Критерии: 


+	Класс	Поле	Оператор	Значение
-	Силовые трансформаторы	Присоединение	Содержит	6Т

Рис. 11.11. Определение критерия для поля строкового типа

Критерии: 

+	Класс	Поле	Оператор	Значение
-	Силовые трансформаторы	Дата выпуска	В диапазоне	от 01.01.1970 до 01.01.1980

Рис. 11.12. Определение критерия для поля типа дата

Критерии: 



+	Класс	Поле	Оператор	Значение
-	Силовые трансформаторы	Тип	Входит в	АОДЦТН-167000/500  АОДЦТН-167000/500/220  АОДЦТН-167000/500/220/10 

Рис. 11.13. Определение критерия для поля словарного типа

Критерии: 


+	Класс	Поле	Оператор	Значение
-	Хроматографический анализ	Не учитывать	=	<input type="checkbox"/>

Рис. 11.14. Определение критерия для поля логического типа

Содержимое логического поля может сравниваться только на равенство и трактуется следующим образом: null - ложь, меньше или равно 0 - ложь, больше 0 - истина.

Кроме значения поля условием может быть сам объект. В этом случае в столбце «Поле» выбирается значение «-- Объект --» (рис. 11.15). Для критерия типа «Объект» значения «Оператора» могут быть только:


- =
- \diamond
- Входит в
- Не входит в

Критерии: 

+	Класс	Поле	Оператор	Значение
-	Силовые трансформаторы	-- Объект --	=	Филiaal "Пример" → РЭС "Пример" → ПС "Пример" → БТ(пример)

Рис. 11.15. Определение критерия типа «Объект»

Если выбран «-- Объект --», то в столбец «Значение» можно выбрать конкретный объект (рис. 11.16).

Для удаления критерия необходимо в соответствующей строке таблицы «Критерии» нажать кнопку  (рис. 11.15).

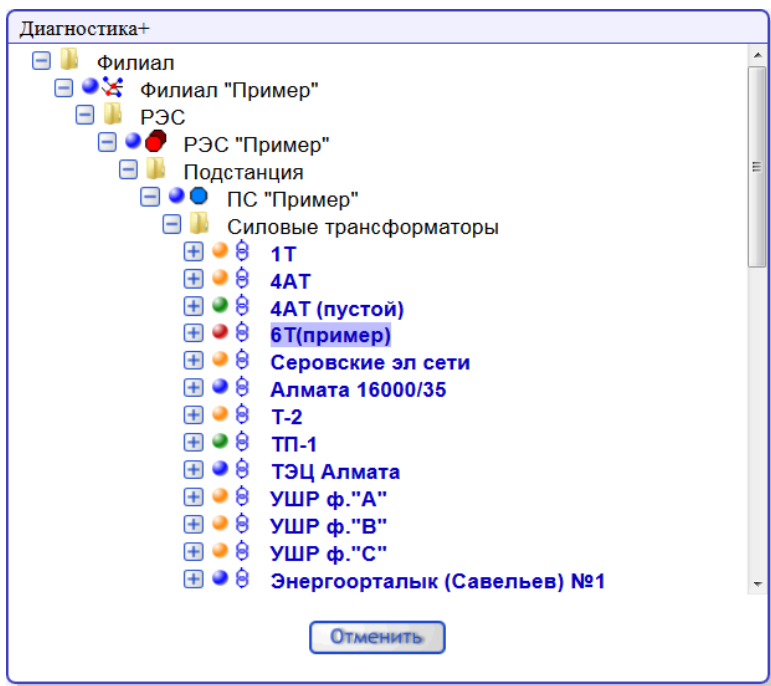


Рис. 11.16. Выбор объекта для критерия

11.5.4. Создание запросов с параметрами

Критерии в запросе могут быть параметрами, если для него в столбце «Параметр» установить галочку (рис. 11.17).


Критерии:

+	Параметр	Класс	Поле	Оператор	Значение
<input checked="" type="checkbox"/>	-- Объект --	Филиал	-- Объект --	=	Филиал "Пример"
<input type="checkbox"/>	Состояние	Подстанция	Состояние	Не входит в	Списано Удалено
<input type="checkbox"/>	Состояние	Силовые трансформаторы	Состояние	Не входит в	Списано Удалено

Рис. 11.17. Выбор класса-меры

В этом случае, при выполнении запроса можно установить фактическое Значение в условии критерия (п. 11.8.1 и 11.8.2).

11.5.5. Определение мер и объектов-мер

Чтобы в запрос добавить меру или объект-меру необходимо в таблице «Меры» нажать кнопку . Появится окно «Добавление меры. Выберите класс» (рис. 11.18).

Спускаясь по дереву, выбираем класс, который будет служить классом-мерой в создаваемом запросе. Выбранный класс будет зафиксирован в таблице «Меры» в качестве новой строки (рис. 11.19).

Нажатие на кнопку «Отменить» (рис. 11.18) при выборе класса-меры приведёт к отказу добавления меры.

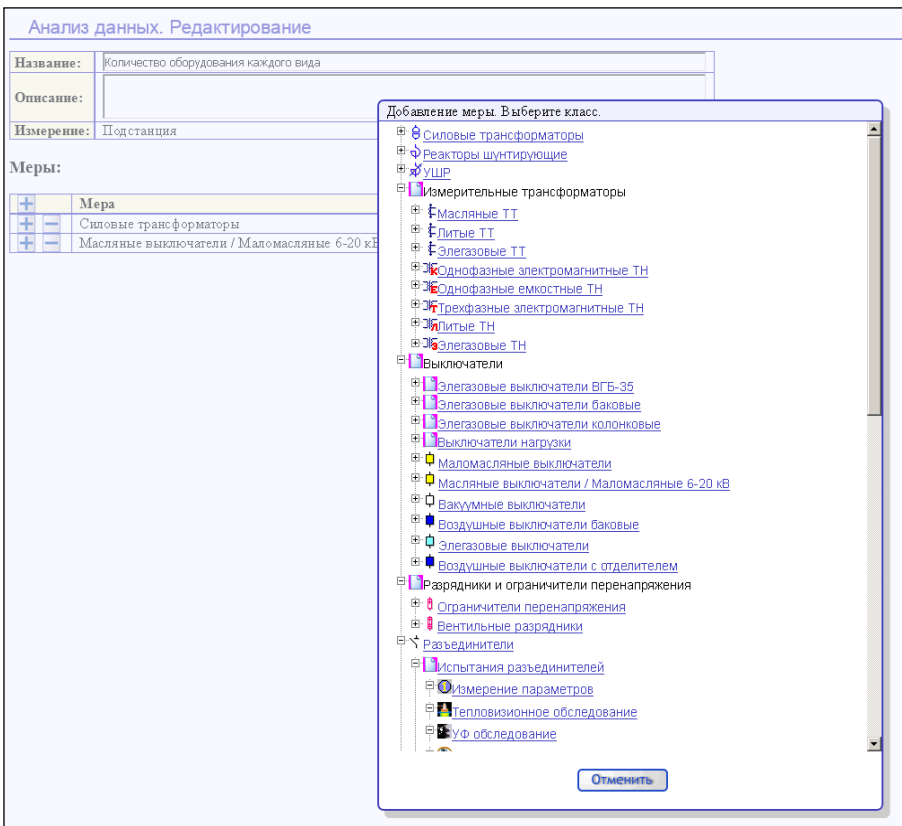


Рис. 11.18. Выбор класса-меры

Меры:

	Класс	Функция	Поле
+ -	Силовые трансформаторы	Количество	*
+ -	Силовые трансформаторы	Сумма	Номинальная мощность ВН, кВА

Рис. 11.19. Таблица «Меры»

В качестве меры можно выбрать подчинённую таблицу класса. Так, например, значения tg угла диэлектрических потерь измеряются по схемам и заносятся в подчинённую таблицу «Т Измерение параметров изоляции (по схемам)» испытания «Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора» (рис. 11.20).

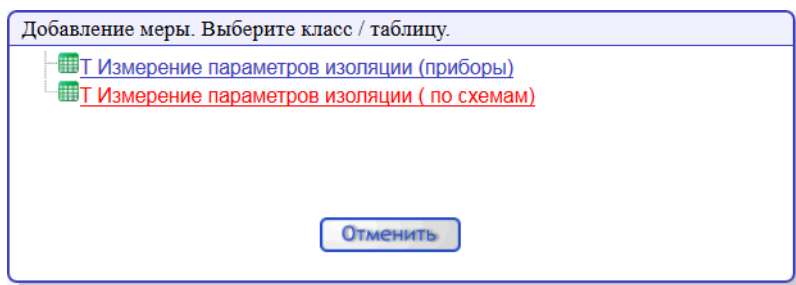


Рис. 11.20. Выбор подчинённой таблицы класса в качестве меры

После выбора класса(таблицы)-меры необходимо выбрать агрегирующую функцию и выбрать поле, которое будет служить аргументом функции (рис. 11.19).

Функции агрегирования

Функция агрегирования применяется для значений полей классов-мер. Она возвращает одно значение для каждой группы строк с одинаковыми значениями столбцов-измерения.

В запросах можно использовать следующие функции агрегации:

- **Количество(* или поле)** – возвращает количество объектов в группе; если в качестве аргумента функции указана не «*», а поле класса-меры, то в группе учитываются только те объекты, для которых данное поле имеет значение (то есть не равно NULL);

- **Сумма(поле)** – возвращает сумму значений данного поля для всех объектов в группе (применяется только для числовых полей);
- **Максимум(поле)** – возвращает максимальное значение данного поля среди всех объектов в группе;
- **Минимум(поле)** – возвращает минимальное значение данного поля среди всех объектов в группе;
- **Среднее(поле)** – возвращает среднее значение данного поля среди всех объектов в группе (применяется только для числовых полей);
- **Первый объект(поле)** – возвращает объект-меру, соответствующий объекту группы класса-меры со минимальным значением указанного поля;
- **Последний объект(поле)** – возвращает объект-меру, соответствующий объекту группы класса-меры со максимальным значением указанного поля.


Если выбрана функция «Первый объект» или «Последний объект», то это будет объект-мера, а если другая функция, то – мера.

Если в качестве меры выбрана подчинённая таблица класса (рис. 11.20), то получается для одной даты испытания имеется несколько строк со значениями tg. Поэтому для того чтобы выбрать одно значения tg б прив. из нескольких строк подчинённой таблицы, нужно задать схему измерения в качестве условия (рис. 11.21). В этом случае в качестве функции агрегирования должно быть выбрано «Первый объект».

Меры: 

+	№	Класс / таблица	Функция / поле	Условие		
				Поле	Оператор	Значение
+	1	<ul style="list-style-type: none"> Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора Т Измерение параметров изоляции (по схемам) 	Первый объект Тг б прив, %	Схема измерения	=	НН-бак+ВН
+	2	<ul style="list-style-type: none"> Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора Т Измерение параметров изоляции (по схемам) 	Первый объект Тг б прив, %	Схема измерения	=	ВН-бак+НН

Рис. 11.21. Использование поля подчинённой таблицы в качестве меры

Для удаления меры или объекта-меры необходимо в соответствующей строке таблицы «Меры» нажать кнопку  (рис. 11.21).



В запросе меры и объекты-меры могут и отсутствовать, например, если необходимо выбрать значения полей всех физико-химических испытаний трансформаторного масла.

11.5.6. Определение столбцов

В результирующей таблице в качестве столбцов могут быть:

- поля основной таблицы класса-измерения или классов, находящихся в дереве объектов выше класса-измерения и связанного с ним;
- поля дополнительных таблиц класса;
- меры, определённые в таблице «Меры» (см. п. 11.5.4).

Чтобы добавить в результирующую таблицу столбцы, необходимо:

- 1) с помощью кнопки  вызвать окно «Добавление поля в таблицу»;
- 2) установить галочки у тех полей и мер, значения которых должны выводиться в качестве столбцов в результирующей таблице и нажать кнопку «Ok» (рис. 11.22); указанные столбцы будут вставлены в результирующую таблицу после столбца в котором была нажата кнопка  (рис. 11.23);
- 3) при необходимости, отредактировать заголовок столбца.

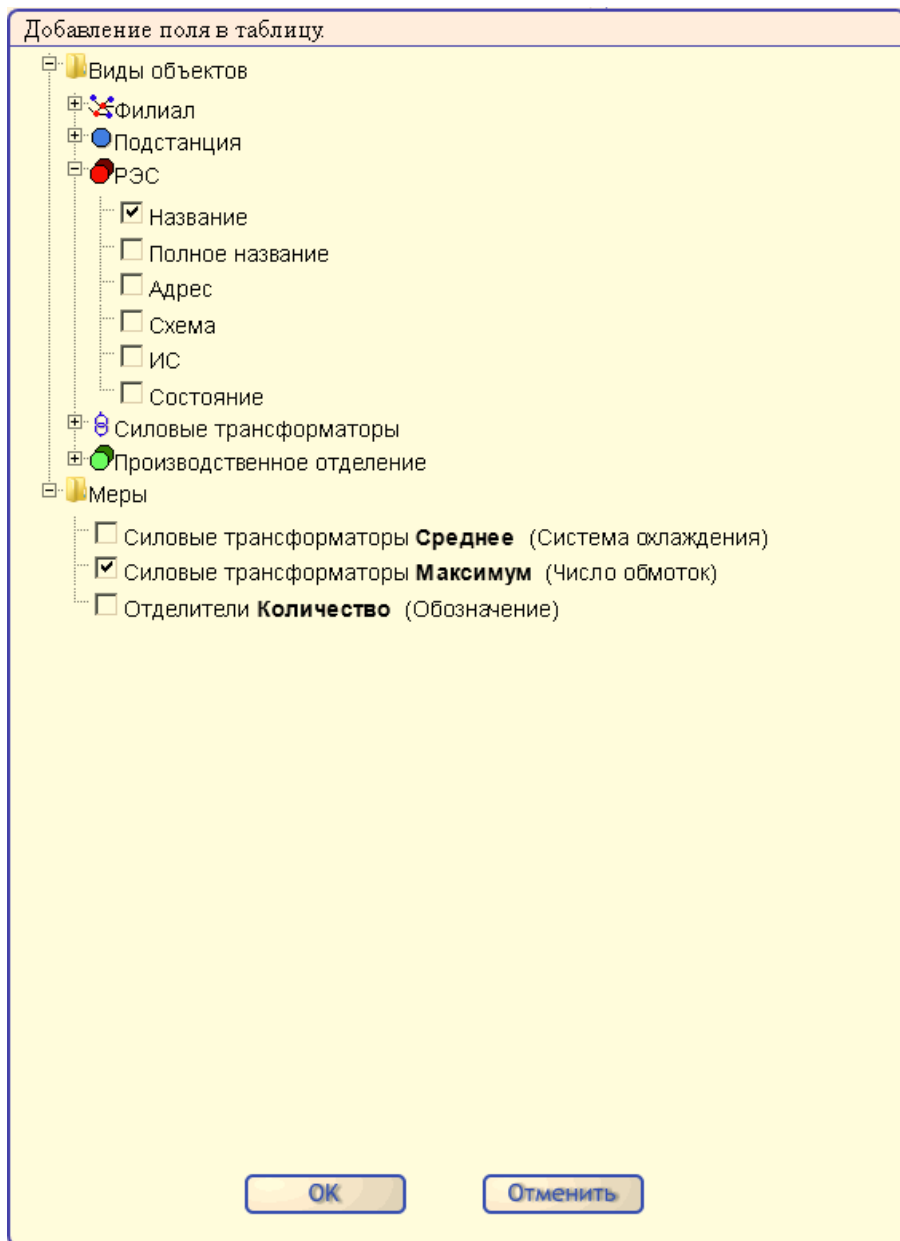




Рис. 11.22. Определение столбцов

Удалить столбец можно кнопкой  в заголовке столбца (рис. 11.23).


Для изменения порядка вывода столбцов в результирующей таблице предназначены кнопки  и  в заголовке столбца.

Результирующая таблица:

№ столбца:	1	2	3	4	5
Вид объектов или мера:	МЭС	Подстанция	Группа ПС	Силовые трансформаторы Количество	Силовые трансформаторы Сумма (Номинальная мощность ВН, кВА)
Поле:	Название	Название	Название		
Заголовок:	МЭС (Название)	Подстанция (Название)	Группа ПС (Название)	Силовые трансформаторы Количество	Силовые трансформаторы Сумма (Номинальная мощность ВН, кВА)
Сортировка:	По возрастанию ▾	По возрастанию ▾	По возрастанию ▾	нет ▾	нет ▾

Рис. 11.23. Столбцы результирующей таблицы

Если в результирующую таблицу были выбраны поля из дополнительных таблиц класса-измерения, то можно выбрать опцию «Объединить


ячейки измерения» (кнопка ) , чтобы в отчёте ячейки (столбцов измерения) с одинаковыми значениями объединялись. Например, как это делается в рамках строк одного испытания в Примере 5 (п. 11.17).

11.5.7. Определение условий

Условия представляют собой отдельные логические выражения, которые служат для фильтрации записей результирующей таблицы. В Условиях можно использовать поля классов-измерения и классов мер.

Все Условия при проверке соединяются в одно логическое выражение оператором «И».

Для добавления Условия необходимо:

- нажать на кнопку  в столбце результирующей таблицы содержащим значения поля, на которые накладывается условие (рис. 11.23); появится новая строка в таблице «Условия» (рис. 11.24);
- в столбце «Оператор» выбрать оператор;
- в столбце «Значение» ввести одно значение, два (для задания диапазона) или несколько (для задания списка).

Условия:		
Столбец	Оператор	Значение
Силловые трансформаторы (Состояние)	Не входит в	Списано Удалено
Хроматографический анализ (Результат)	Входит в	Превышают граничные значения Превышают предельно допустимые значения Опасны для дальнейшей эксплуатации

Рис. 11.24. Таблица «Условия»

Доступны следующие логические операторы:

- =, <>, >, <, >=, <= – операторы сравнения (равно, не равно, больше, меньше, больше или равно, меньше или равно);
- **В диапазоне($a1, a2$)** – оператор проверки вхождения значения поля в интервал между двумя указанными значениями; результат оператора равен *ИСТИНА*, если $a1 \leq \text{значение поля} \leq a2$;
- **Входит в($a1, a2, \dots, an$)** – оператор проверки вхождения значения поля в приведённый список; результат оператора равен *ИСТИНА*, если ($\text{значение поля} = a1$) *ИЛИ* ($\text{значение поля} = a2$) *ИЛИ* ... *ИЛИ* ($\text{значение поля} = an$);
- **Не входит в($a1, a2, \dots, an$)** – оператор проверки не вхождения значения поля в приведённый список; результат оператора равен *ИСТИНА*, если ($\text{значение поля} \neq a1$) *И* ($\text{значение поля} \neq a2$) *И* ... *И* ($\text{значение поля} \neq an$);
- **Содержит(s)** – оператор проверки вхождения строки s в значение поля строкового типа; результат оператора равен *ИСТИНА*, если значение поля содержит подстроку s ;
- **Не содержит(s)** – оператор проверки не вхождения строки s в значение поля строкового типа; результат оператора равен *ИСТИНА*, если значение поля не содержит подстроку s .

11.5.8. Определение сортировки

Если строки результирующей таблицы должны быть упорядочены, то сортировка задаёт способ такого упорядочивания.

Можно задать два способа сортировки для отдельного столбца:

- «по возрастанию» – для строковых значений будет сортировка по алфавиту; для числовых – первой будет строка с минимальным значением поля, а последней – с максимальным;

- «по убыванию» – для строковых значений будет сортировка обратная алфавитному порядку; для числовых – первой будет строка с максимальным значением поля, а последней – с минимальным.

Для столбца можно указать способ сортировки «Нет», тогда значение столбца для сортировки использоваться не будет.

Можно указать несколько столбцов результирующей таблицы, значения которых будут задавать порядок строк. Сначала строки будут отсортированы по значениям самого левого столбца (указанного для сортировки). Для строк с одинаковым значением в этом столбце будет выполнена сортировка по значениям второго справа столбца (указанного для сортировки); и так далее.

Для текстовых значений способ сортировки «По возрастанию» означает сортировку «по алфавиту».

11.5.9. Определение графиков

Чтобы в результате работы запроса были построены графики, нужно нажать одну из кнопок:




- Линейный график;



- Столбцовая диаграмма;



- Круговая диаграмма.

Если нажать кнопку  («Без графика»), то график при выполнении запроса строиться не будет.

Линейный график

Для линейного графика необходимо указать, значения каких столбцов будут играть роль координат по оси ординат. Для этого в результирующей таблице в графе «№ столбца (график)» нужно установить галочку (рис. 11.25). Каждому помеченному столбцу на графике будет соответствовать линия своего цвета, что будет отображено в легенде графика.

В качестве оси абсцисс автоматически выбирается первый столбец (слева), который содержит поле класса-измерения. В этом столбце должен быть указан способ сортировки «По возрастанию». Количество точек каж-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МЭС	Количество трансформаторов	Суммарная мощность, кВА							
1									
2	Акмолинские МЭС	161	10342133						
3	Актюбинские МЭС	60	2927120						
4	Алматынские МЭС	112	5008576						
5	Восточные МЭС	57	4557845						
6	Западные МЭС	31	955170						
7	Сарбайские МЭС	130	9564454						
8	Северные МЭС	65	4117460						
9	Центральные МЭС	102	4500090						
10	Южные МЭС	119	4826630						
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									

Рис. 11.26. Результат выполнения запроса. Лист «Данные»

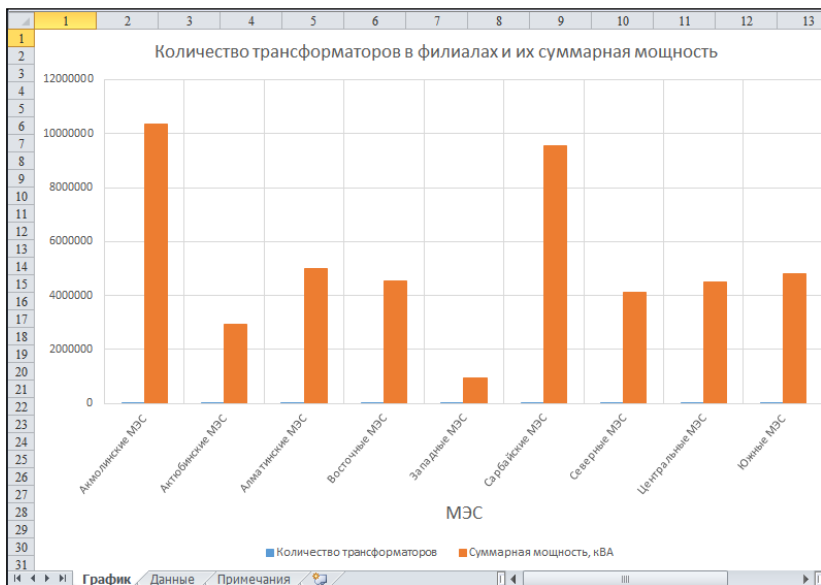


Рис. 11.27. Столбцовая диаграмма. Результат выполнения запроса. Лист «График»

Круговая диаграмма

Для круговой диаграммы количество секторов соответствует количеству выбранных в результате выполнения запроса строк в таблице (рис. 11.26). Каждый сектор имеет свой цвет.

Для каждого столбца в результирующей таблице, отмеченного галочкой, в графе «№ столбца (график)» строится отдельная круговая диаграмма (рис. 11.28).

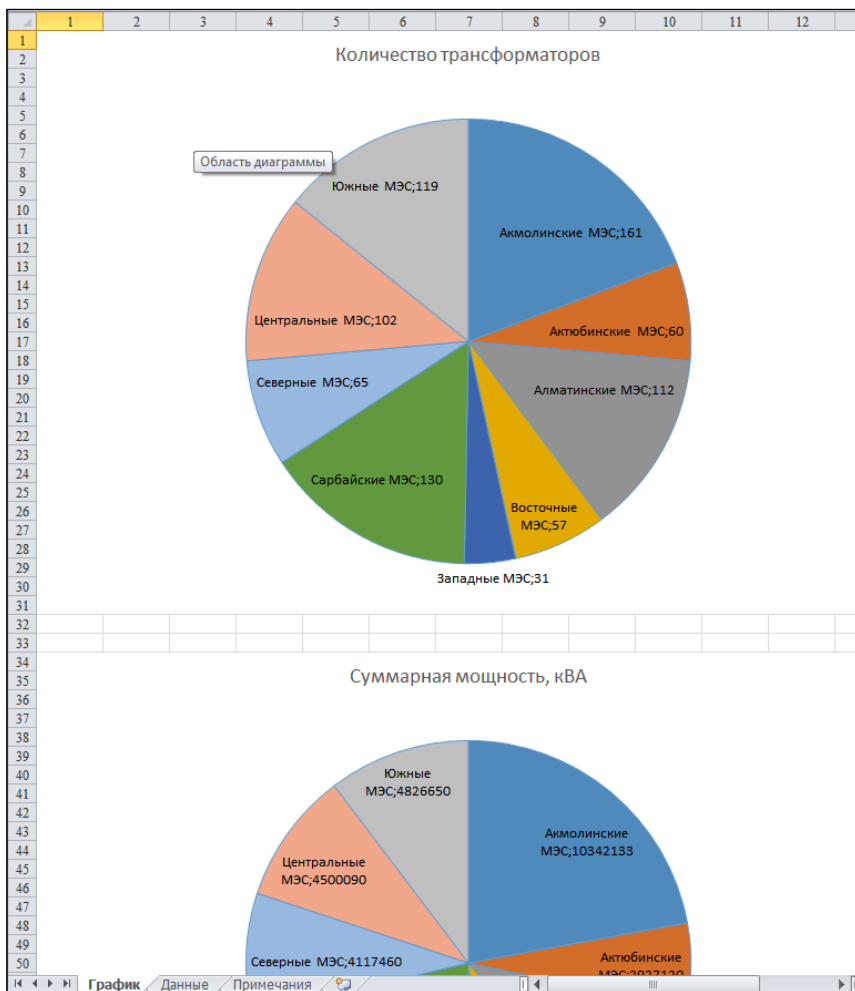




Рис. 11.28. Круговая диаграмма. Результат выполнения запроса. Лист «График»


В п. 11.14 показано, как создать запрос для построения данной диаграммы.

11.5.10. Управление видимостью разделов при редактировании запроса

Рядом с заголовком каждого раздела Запроса помещается кнопка  «Спрятать ...», нажатие на которую приведёт к тому, что данный раздел выводится не будет на странице «Редактирование».

После того как раздел скрыт кнопка «Спрятать ...» заменяется на кнопку  «Показать ...», нажатие на которую вернёт раздел на страницу «Редактирование».

11.6. Сохранение запроса

Чтобы сохранить результаты редактирования запроса необходимо нажать на кнопку  «Сохранить» (рис. 11.29).

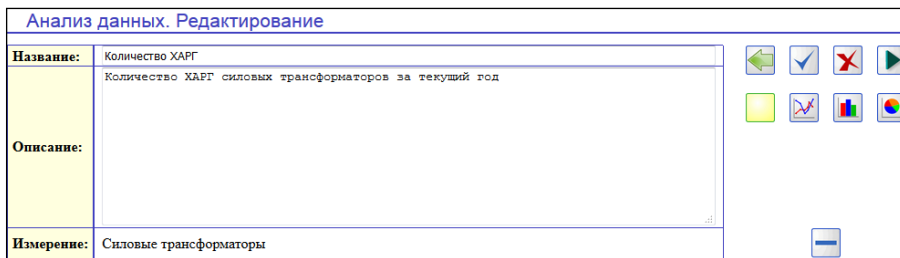




Рис. 11.29. Кнопки управления редактированием запроса

11.7. Отказ от результатов редактирования

Для отказа от результатов редактирования необходимо на странице «Анализ данных. Редактирование» нажать кнопку  (рис. 11.29).

11.8. Выполнение запроса

Выполнить запрос можно:

- 1) нажав кнопку  на странице «Анализ данных. Редактирование» (рис. 11.29);

- 2) указав в таблице на странице «Анализ данных» ранее созданный и сохранённый запрос (рис. 11.3);
- 3) из дерева доступа к объектам, если запрос с параметрами.

Запросы выполняются асинхронно. Это значит, что можно, не дожидаясь когда закончит выполняться первый запрос, запустить на выполнение ещё несколько запросов.

Сразу после запуска каждого запроса слева внизу экрана можно увидеть сообщение о запуске запроса (рис. 11.30).

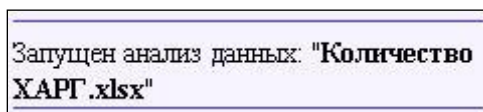


Рис. 11.30. Сообщение о запуске запроса на выполнение

Как только запрос будет выполнен, сообщение о запуске будет заменено на сообщение о завершении выполнения запроса (рис. 11.31). В этом сообщении можно видеть время, затраченное на выполнение запроса.



Рис. 11.31. Сообщение о завершении запроса

11.8.1. Запуск на выполнение запроса с параметрами из подсистемы «Анализ данных»

Если запущенный на выполнение запрос был с параметрами (п. 11.5.4), то будет выводиться окно «Параметры анализа» (рис. 11.32) для определения фактических значений в условиях критериев, определённых как параметры.

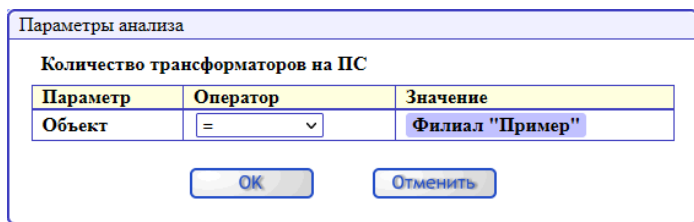


Рис. 11.32. Окно для определения значения критерия запроса, указанного в качестве параметра

Например для выбора объекта для критерия требуется нажать на ссылку в столбце «Значение». При этом появится окно выбора объекта для критерия (рис. 11.16). После определения значений параметров надо нажать кнопку «Ок».

11.8.2. Запуск на выполнение запроса с параметрами из дерева объектов

Аналитический запрос, содержащий критерии типа «Объект =» или «Объект входит в» может отображаться в дереве в меню объекта соответствующего класса (рис. 11.33). Для этого такой критерий должен быть помечен как параметр и, при этом должен быть единственным параметром такого вида (не должно быть двух критериев-параметров одного класса данного вида).

Дерево объектов: Энергосистема

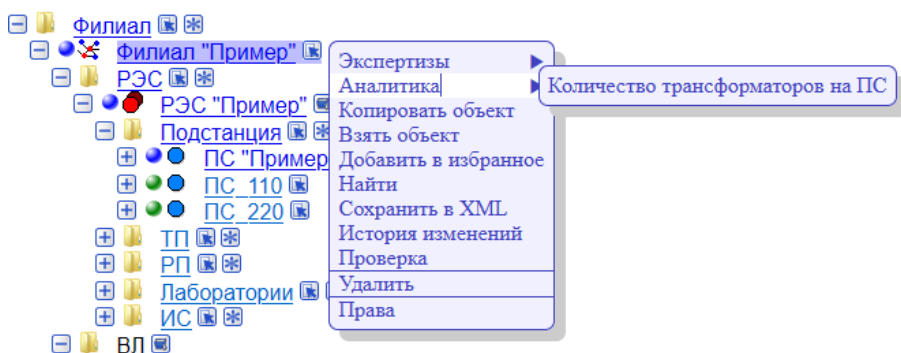


Рис. 11.33. Запуск запроса с параметрами из дерева доступа к объектам

Для рассматриваемого запроса – «Количество трансформаторов на ПС» – для задания критерия был выбран класс «Филиал», поэтому запустить данный запрос можно в дереве из контекстного меню конкретного филиала. Тем самым мы задаём значение параметра для запроса.

11.9. Просмотр результата запроса

Для просмотра результатов запроса нужно в сообщении о завершении выполнения запроса (рис. 11.31) нажать на активную ссылку с именем результирующего *xlsx*-файла. Файл (формата Microsoft Excel) будет содержать результирующую таблицу и описание запроса, а если было указано построение графика, то *xlsx*-файл будет содержать три листа. На первом

листе график (рис. 11.34), а на втором - результирующая таблица (рис. 11.35), а на третьем – описание запроса (рис. 11.36).

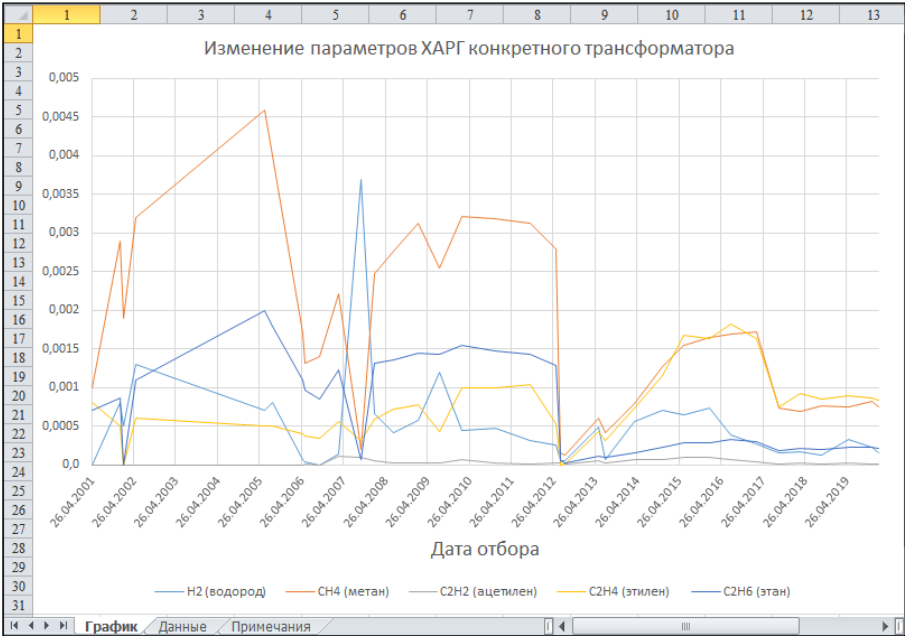


Рис. 11.34. Просмотр результата запроса. Лист «График»

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Дата отбора	H2 (водород)	CH4 (метан)	C2H2 (ацетилен)	C2H4 (этилен)	C2H6 (этан)							
2	26.04.2001	0,0	0,001	0,0	0,0008	0,0007							
3	01.01.2002	0,0008	0,0029	0,0	0,0005	0,00087							
4	28.01.2002	0,0005	0,0019	0,0	0,0	0,0							
5	13.05.2002	0,0013	0,0032	0,0	0,0006	0,0011							
6	14.06.2005	0,0007	0,0046	0,0	0,0005	0,002							
7	19.08.2005	0,0008	0,004	0,0	0,0005	0,0018							
8	07.05.2006	0,00006	0,0017	0,0	0,0004	0,0011							
9	25.05.2006	0,00004	0,00131	0,00001	0,00037	0,00096							
10	01.10.2006	0,0	0,0014	0,0	0,00034	0,00085							
11	13.03.2007	0,00014	0,00222	0,00011	0,00056	0,00123							
12	25.09.2007	0,00369	0,0002	0,0001	0,00032	0,00006							
13	23.01.2008	0,00066	0,00248	0,00005	0,00059	0,00132							
14	08.07.2008	0,00042	0,00277	0,00002	0,00072	0,00136							
15	02.02.2009	0,00057	0,00313	0,00002	0,00078	0,00145							
16	06.08.2009	0,0012	0,00255	0,00003	0,00043	0,00143							
17	23.02.2010	0,00044	0,00321	0,00007	0,001	0,00155							
18	13.12.2010	0,00048	0,00318	0,00002	0,001	0,00147							
19	11.10.2011	0,00031	0,00313	0,00001	0,00104	0,00143							
20	23.05.2012	0,00026	0,00279	0,00002	0,00053	0,00129							
21	29.06.2012	0,00006	0,00012	0,00002	0,00004	0,00012							
22	02.07.2012	0,00005	0,00015	0,00006	0,0	0,00005							
23	03.08.2012	0,00005	0,00012	0,00001	0,00001	0,00002							
24	30.05.2013	0,00049	0,0006	0,00005	0,00043	0,00011							
25	29.07.2013	0,00006	0,00041	0,00003	0,00031	0,0001							
26	08.04.2014	0,00056	0,00079	0,00007	0,00074	0,00016							
27	09.12.2014	0,0007	0,00127	0,00006	0,00116	0,00022							
28	10.06.2015	0,00065	0,00155	0,0001	0,00167	0,00028							
29	14.01.2016	0,00073	0,00165	0,0001	0,00164	0,00028							

Рис. 11.35. Просмотр результата запроса. Лист «Данные»

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Выбираются результаты хроматографического анализа (Дата отбора, H2, CH4, C2H2, C2H4, C2H6), (не удалённые и не помеченные флагом «Не учитывать») для автотрансформатора «АТ-1», установленного на ПС «ПС 220 кВ Макинская».												
2	По результатам выборки строятся графики изменения концентраций газов в зависимости от даты отбора												
3	пробы масла.												
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													

Рис. 11.36. Просмотр результата запроса. Лист «Примечания»

Так как сразу можно запустить несколько запросов, то сообщения о завершении запросов выводятся в виде списка (рис. 11.37).

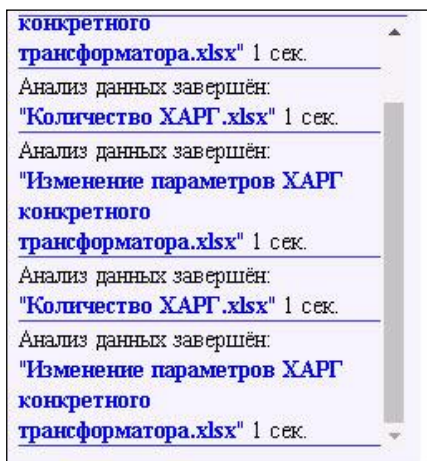



Рис. 11.37. Список сообщений о завершении запросов

Последние запросы будут внизу списка. Одновременно в списке сохраняется только 5 сообщений. Если был запущен шестой запрос, то первое в списке сообщение будет удалено.

Обратите внимание, что после выполнения запроса результат сохраняется только 10 минут! Через 10 минут сообщение о завершении запроса будет автоматически удалено из списка.


Сообщение о завершении вместо ссылки на файл с результатом запроса может содержать причину, по которой запрос не может быть выполнен (например, «В выходной таблице нет полей!»), или сообщение о том, что запрос не выбрал ни одной записи: «Нет данных для заданных условий!».

11.10. Возврат на страницу «Анализ данных»


Нажатие на кнопку  на странице «Анализ данных. Редактирование» (рис. 35) приведёт к выходу из режима редактирования запроса и возврату на страницу «Анализ данных» (рис. 11.3).

Последние «не сохранённые» результаты редактирования запроса автоматически сохранены не будут!

11.11. Удаление запроса

Удалить ранее созданный запрос можно только на странице «Анализ данных. Редактирование» нажав кнопку  (рис. 11.29).

11.12. Изменение запроса

Для редактирования ранее созданного запроса, необходимо на странице «Анализ данных» в таблице запросов, в соответствующей строке нажать кнопку  (рис. 11.3).

11.13. Пример 1

В качестве примера рассмотрим запрос, выбирающий результаты хроматографического анализа (Дата отбора, H₂, CH₄, C₂H₂, C₂H₄, C₂H₆), (не удалённые) для автотрансформатора «АТ-1», установленного на ПС «ПС 220 кВ Макинская», и строящий графики изменения концентраций газов в зависимости от даты отбора пробы масла.

11.13.1. Определение класса-измерения

В качестве класса-измерения выбираем «Хроматографический анализ».

11.13.2. Определение свойств запроса

Название: «Изменение параметров ХАРГ конкретного трансформатора».

Описание: «Выбираются результаты хроматографического анализа (Дата отбора, H₂, CH₄, C₂H₂, C₂H₄, C₂H₆), (не удалённые) для автотрансформатора «АТ-1», установленного на ПС «ПС 220 кВ Макинская».

По результатам выборки строятся графики изменения концентраций газов в зависимости от даты отбора пробы масла.»

11.13.3. Определение критериев

В таблице 4, определяем условия фильтрации объектов из используемых для запроса классов.

Таблица 11.1. Критерии

№	Класс	Поле	Оператор	Значение
1.	Силовые транс-	-- Объект --	=	Акмолинские МЭС → Акмо-

№	Класс	Поле	Оператор	Значение
	форматоры			линии ТЭС → ПС 220 кВ Макинская → АТ-1
2.	Хроматографический анализ	Результат	<>	Удалены

11.13.4. Определение столбцов

Столбцы-измерения данного запроса с их реквизитами показаны в таблице 5.

Таблица 11.2. Столбцы

№ столбца (график)	Класс или мера	Поле	Заголовок
1.	Хроматографический анализ	Дата отбора	Дата отбора
2. ✓	Хроматографический анализ	H2 (водород)	H2 (водород)
3. ✓	Хроматографический анализ	CH4 (метан)	CH4 (метан)
4. ✓	Хроматографический анализ	C2H2 (ацетилен)	C2H2 (ацетилен)
5. ✓	Хроматографический анализ	C2H4 (этилен)	C2H4 (этилен)
6. ✓	Хроматографический анализ	C2H6 (этан)	C2H6 (этан)



Для построения линейного графика нажимаем кнопку (рис. 11.29), а в поле «№ столбца (график):», устанавливаем галочку для столбцов, значения которых будут использованы для построения графиков.

Столбцы-меры в данном запросе не требуются.

11.13.5. Определение сортировки

Для столбца «Дата отбора», устанавливаем способ сортировки «по возрастанию».

Таблица 11.3. Сортировка

№	Заголовок	Способ сортировки
1.	Дата отбора	По возрастанию

На рис. 11.38 показан Запрос 1 в режиме «Редактирование».

Результаты работы данного запроса можно видеть на рис. 11.34 – 11.36.

Анализ данных. Редактирование

Название: Изменение параметров ХАГГ конкретного трансформатора

Описание: Выбираются результаты хроматографического анализа (Дата отбора, Н2, СН4, С2Н2, С2Н4, С2Н6), (не удалённые и не помеченные флагом «Не учитывать») для автотрансформатора «АТ-1», установленного на ПС «ПС 220 кВ Ишимская». По результатам выборки строится графика изменения концентраций газов в зависимости от даты отбора пробы масла.

Измерение: Хроматографический анализ

Критерии:

Класс	Поле	Оператор	Значение
Силловые трансформаторы	-- Объект --	=	Акмолинские МЭС → Акмолинские ТЭС → ПС 220 кВ Максикская → АТ-1
Хроматографический анализ	Результат	<>	Удалены

Меры:

№	Класс / таблица	Функция / поле	Условие		
			Поле	Оператор	Значение

Результирующая таблица:

№ столбца (график):	1	2	3	4	5
Вид объектов или мера:	Хроматографический анализ	Хроматографический анализ	Хроматографический анализ	Хроматографический анализ	Хроматографический анализ
Поле:	Дата отбора	Н2 (водород)	СН4 (метан)	С2Н2 (ацетилен)	С2Н4 (этилен)
Заголовок:	Дата отбора	Н2 (водород)	СН4 (метан)	С2Н2 (ацетилен)	С2Н4 (этилен)
Сортировка:	По возрастанию	Нет	Нет	Нет	Нет

Условия: Таблица условий скрытана!

Рис. 11.38. Запрос 1

11.14. Пример 2

В качестве примера рассмотрим запрос, выбирающий количество трансформаторов в филиалах и их суммарную мощность. По результатам выборки нужно построить столбцовую или круговую диаграмму.

11.14.1. Определение класса-измерения

В качестве класса-измерения выбираем «МЭС».

11.14.2. Определение свойств запроса

Название: «Количество трансформаторов в филиалах и их суммарная мощность».

Описание: «Выбираются все филиалы с указанием количества установленных на них силовых трансформаторов и их суммарной мощности.

Примечание:

Не учитываются трансформаторы, имеющие статус "Списано", "Демонтировано" или "Удалено", а также трансформаторы, находящиеся в дереве под ветками "ТП", "РП", "Запасы" (на складе, в резерве) и трансформаторы, находящиеся в Филиале "Пример".».

11.14.3. Определение критериев

В таблице 11.4, показаны условия фильтрации объектов из используемых для запроса классов.

Таблица 11.4. Критерии

№	Класс	Поле	Оператор	Значение
1.	Филиал	-- Объект --	<>	Филиал "Пример"
2.	Силовые трансформаторы	Состояние	Не входит в	Списано, Удалено, Демонтировано

11.14.4. Определение мер

В качестве класса-меры будет только один класс – «Силовые трансформаторы».

Меры данного запроса с их реквизитами показаны в таблице 11.5.

Таблица 11.5. Меры

№	Класс	Функция	Поле
1.	Силовые трансформаторы	Количество	
2.	Силовые трансформаторы	Сумма	Номинальная мощность ВН, кВА

11.14.5. Определение столбцов

Столбцы данного запроса с их реквизитами показаны в таблице 11.6.

С 1-го по 3-ий будут столбцы-измерения, а 4-ый и 5-ый – столбцы-меры.

Таблица 11.6. Столбцы

№ столбца (график)	Класс	Поле	Заголовок
1.	Филиал	Название	МЭС
2. ✓	Силовые трансформаторы Количество (*)		Количество трансформаторов
3. ✓	Силовые трансформаторы Сумма (Номинальная мощность ВН, кВА)		Суммарная мощность, кВА

Нажимаем кнопку  или  (рис. 11.29).

В результирующей таблице в поле «№ столбца (график):» устанавливаем галочку для столбцов, значения которых будут использованы для построения диаграммы.

11.14.6. Определение сортировки

Для столбцов с заголовками, перечисленными в таблице 11.7, устанавливаем способ сортировки «по возрастанию».

Таблица 11.7. Сортировка

№	Заголовок	Способ сортировки
1.	МЭС	По возрастанию

На рис. 11.39 показан Запрос 2 в режиме «Редактирование».

Анализ данных. Редактирование

Название: Количество трансформаторов в филиалах и их суммарная мощность

Описание: Выбираются все филиалы с указанием количества установленных на них силовых трансформаторов и их суммарной мощности.
 Примечание: Не учитывались трансформаторы, имеющие статус "Списано", "Демонтировано" или "Удалено", а также трансформаторы, находящиеся в дереве под ветками "Д", "ДП", "Запасы" (на складе, в резерве) и трансформаторы, находящиеся в филиале "Пример".

Измерение: МЭС

Критерии:

Класс	Поле	Оператор	Значение
МЭС	-- Объект --	<>	Филиал "Пример"
Силовые трансформаторы	Состояние	Не входит в	Демонтировано Списано Удалено

Меры:

№	Класс / таблица	Функция / поле	Условие
1	Силовые трансформаторы	Количество	-- Без условия --
2	Силовые трансформаторы	Сумма Номинальная мощность ВН, кВА	-- Без условия --

Результирующая таблица:

№ столбца (график):	1	2	3
Вид объектов или мера:	МЭС	Силовые трансформаторы Количество	Силовые трансформаторы Сумма (Номинальная мощность ВН, кВА)
Поле:	Название		
Заголовок:	МЭС	Количество трансформаторов	Суммарная мощность, кВА
Сортировка:	По возрастанию	Нет	Нет

Условия: Таблица условий скрытана!

Рис. 11.39. Запрос 2

На рис. 11.26 – 11.28 показаны результаты работы Запроса 2.

11.15. Пример 3

В качестве примера рассмотрим запрос, выбирающий силовые трансформаторы вместе с данными последнего хроматографического анализа растворённых в трансформаторном масле газов, если статус результатов этого анализа не «Соответствует нормам».

11.15.1. Определение класса-измерения

В качестве класса-измерения выбираем «Силовые трансформаторы».

11.15.2. Определение свойств запроса

Название: «Трансформаторы с ХАРГ несоответствующими нормам».

Описание: «Выбираются все силовые трансформаторы (не списанные и не удалённые), установленные на ПС вместе с данными последнего хроматографического анализа, если статус результатов этого анализа имеет одно из следующих значений:

- "Превышают граничные значения",
- "Превышают предельно допустимые значения",
- "Опасны для дальнейшей эксплуатации".

Примечание:

Не учитываются трансформаторы имеющие статус "Демонтировано" и "Списано", а также трансформаторы, находящиеся в Филиале "Пример"».

11.15.3. Определение критериев

В таблице 11.8, показаны условия фильтрации объектов из используемых для запроса классов.

Таблица 11.8 Критерии

№	Класс	Поле	Оператор	Значение
1.	Силовые трансформаторы	Состояние	Не входит в	Демонтировано, Списано
2.	Филиал	-- Объект --	<>	Филиал "Пример" → РЭС "Пример" → ПС "Пример" → бТ(пример)

11.15.4. Определение мер

В качестве класса-меры будет только один класс – «Силовые трансформаторы».

Мера данного запроса показана в таблице 11.9.

Таблица 11.9. Меры

№	Класс	Функция/Поле	Условие
1.	Хроматографический анализ	Последний объект Дата отбора	Без условия

11.15.5. Определение столбцов

Столбцы-измерения данного запроса с их реквизитами показаны в таблице 11.10.

С 1-го по 11-ый будут столбцы-измерения, а с 12-го по 26-ой – столбцы объекта-меры.

Таблица 11.10. Столбцы

№	Класс	Поле	Заголовок
1.	Филиал	Название	МЭС
2.	ТЭС	Название	ТЭС
3.	Подстанция	Название	ПС
4.	Силовые трансформаторы	Диспетчерское наименование	Дисп. наименование
5.	Силовые трансформаторы	Тип	Тип трансформатора
6.	Силовые трансформаторы	Номинальное напряжение ВН, В	U ном., В
7.	Силовые трансформаторы	УВН / V3	: V3
8.	Силовые трансформаторы	Заводской номер	Зав. №
9.	Силовые трансформаторы	Дата выпуска	Дата выпуска
10.	Силовые трансформаторы	Тип масла в баке	Марка масла
11.	Силовые трансформаторы	Состояние	Состояние трансформатора
12.	Хроматографический анализ	Дата отбора	Дата отбора
13.	Хроматографический анализ	H2 (водород)	H2 (водород)
14.	Хроматографический анализ	CH4 (метан)	CH4 (метан)
15.	Хроматографический анализ	C2H2 (ацетилен)	C2H2 (ацетилен)
16.	Хроматографический анализ	C2H4 (этилен)	C2H4 (этилен)
17.	Хроматографический анализ	C2H6 (этан)	C2H6 (этан)

№	Класс	Поле	Заголовок
18.	Хроматографический анализ	CO (оксид углерода)	CO (оксид углерода)
19.	Хроматографический анализ	CO2 (диоксид углерода)	CO2 (диоксид углерода)
20.	Хроматографический анализ	O2 (кислород)	O2 (кислород)
21.	Хроматографический анализ	N2 (азот)	N2 (азот)
22.	Хроматографический анализ	Общее газосодержание	Общее газосодержание
23.	Хроматографический анализ	Единицы измерения	Ед.изм.
24.	Хроматографический анализ	Влагосодержание, г/т	Влагосодержание, г/т
25.	Хроматографический анализ	ФИО	ФИО, провод. анализ
26.	Хроматографический анализ	Результат	Результаты испытания

11.15.6. Определение условий

После выполнения запроса в результирующей таблице требуется оставить только те строки, у которых «Результат» хроматографического анализа равен «Превышают граничные значения», «Превышают предельно допустимые значения» или «Опасны для дальнейшей эксплуатации» (см. табл. 11.11).

Таблица 11.11. Условия

№	Столбец	Оператор	Значение
1.	Результат	Входит в	Превышают граничные значения Превышают предельно допустимые значения Опасны для дальнейшей эксплуатации

11.15.7. Определение сортировки

Для столбцов с заголовками, перечисленными в таблице 11.12, устанавливаем способ сортировки «по возрастанию».

Таблица 11.12. Сортировка

№	Заголовок	Способ сортировки
1.	МЭС	По возрастанию
2.	ТЭС	По возрастанию
3.	ПС	По возрастанию
4.	Дисп. наименование	По возрастанию

На рис. 11.40 показан Запрос 3 в режиме «Редактирование».

Анализ данных. Редактирование

Название: Трансформаторы с ХАРГ несоответствующими нормам

Описание: Выбираются все силовые трансформаторы (не списанные и не удалённые), установленные на ПС вместе с данными последнего хроматографического анализа, если статус результатов этого анализа имеет одно из следующих значений:
 - "Превышают граничные значения",
 - "Превышают предельно допустимые значения",
 - "Опасны для дальнейшей эксплуатации".
 Примечание: Не учитываются трансформаторы имеющие статус "Демонтировано" и "Списано", а также трансформаторы, находящиеся в филиале "Пример".

Измерение: Силовые трансформаторы

Критерии:

Класс	Поле	Оператор	Значение
Силовые трансформаторы	Состояние	Не входит в	Демонтировано Списано
МЭС	— Объект —	<>	Филиал "Пример"

Меры:

№	Класс / таблица	Функция / поле	Условие		
			Поле	Оператор	Значение
1	Хроматографический анализ	Последний объект Дата отбора	— Без условия —		

Результирующая таблица:

№ столбца (график):	1	2	3	4	5	6
Вид объектов или мера:	МЭС	ТЭС	Подстанция	Силовые трансформаторы	Силовые трансформаторы	Силовые трансформаторы
Поле:	Название	Название	Название	Диспетчерское наименование	Тип	Заводской номер
Заголовок:	МЭС	ТЭС	ПС	Дисп. наименов.	Тип	Зав. №
Сортировка:	По возрастанию	По возрастанию	По возрастанию	По возрастанию	Нет	Нет

Условия:

Столбец	Оператор	Значение
Результат	Входит в	Превышают граничные значения Превышают предельно допустимые значения Опасны для дальнейшей эксплуатации

Рис. 11.40. Запрос 3

11.16. Пример 4

В качестве примера рассмотрим запрос, выбирающий для испытания «Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора» (для конкретного трансформатора): дату испытания и приведённые значения измерен-

ных Тг б изоляции (для схем НН-бак+ВН и ВН-бак+НН). По результатам выборки нужно построить графики изменения Тг б прив. (для двух указанных схем измерения) в зависимости от даты испытания.

11.16.1. Определение класса-измерения

В качестве класса-измерения выбираем «Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора».

11.16.2. Определение свойств запроса

Название: «Измерение параметров изоляции обмоток конкретного трансформатора».

Описание: «Выбираются результаты измерения параметров изоляции обмоток конкретного трансформатора (Дата испытания, Тг б прив.(для схемы НН-бак+ВН), Тг б прив.(для схемы ВН-бак+НН)), (не удалённые и не помеченные флагом «Не учитывать») для автотрансформатора «АТ-1», установленного на ПС «ПС 220 кВ Макинская».

По результатам выборки строятся 2 графика изменения Тг б прив. (для двух указанных схем измерения) в зависимости от даты испытания.»

По результатам выборки строятся 2 графика изменения Тг б прив. (для двух указанных схем измерения) в зависимости от даты испытания.»

11.16.3. Определение критериев

В таблице 11.13, показаны условия фильтрации объектов из используемых для запроса классов.

Таблица 11.13. Критерии

№	Класс	Поле	Оператор	Значение
1.	Силовые трансформаторы	-- Объект --	=	Акмолинские МЭС → Акмолинские ТЭС → ПС 220 кВ Макинская → АТ-1
2.	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора	Результат	<>	Удалены

11.16.4. Определение мер

В качестве класса-меры будет только один класс – «Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора». Но, так как, параметры находятся не в главной таблице класса, а в дополнительной, то требуется указать и эту таблицу.

Меры данного запроса с их реквизитами показаны в таблице 11.14.

Таблица 11.14. Меры

№	Класс	Функция / поле	Условие		
			Поле	Оператор	Значение
1.	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора Т Измерение параметров изоляции (по схемам)	Первый объект Тг б прив, %	Схема измерения	=	НН-бак+ВН
2.	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора Т Измерение параметров изоляции (по схемам)	Первый объект Тг б прив, %	Схема измерения	=	ВН-бак+НН

11.16.5. Определение столбцов

Столбцы-измерения данного запроса с их реквизитами показаны в таблице 11.15.

1-м столбцом будет столбец-измерение, а 2-ой и 3-ий – столбцы объекта-меры.

Таблица 11.15. Столбцы

№ столбца (график)	Класс	Поле	Заголовок
1.	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора	Дата испытания	Дата испытания
2. √	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора Первый объект (Тг б прив, %)	Тг б прив, %	Тг б прив.(НН-бак+ВН), %
3. √	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора	Тг б прив, %	Тг б прив.(ВН-бак+НН), %

№ столбца (график)	Класс	Поле	Заголовок
	Первый объект (Тг б прив, %)		

11.16.6. Определение сортировки

Для столбца «Дата испытания», устанавливаем способ сортировки «по возрастанию» (табл. 11.16).

Таблица 11.16. Сортировка

№	Заголовок	Способ сортировки
1.	Дата испытания	По возрастанию

Условия в данном запросе определять не требуется.

На рис. 11.41 показан Запрос 4 в режиме «Редактирование».

Анализ данных. Редактирование

Название: Измерение параметров изоляции обмоток конкретного трансформатора

Описание: Выбираются результаты измерения параметров изоляции обмоток конкретного трансформатора (Дата испытания, Тг б прив. (для схемы НН-бак+ВН), Тг б прив. (для схемы ВН-бак+НН)), (не удаленные и не помеченные флажком «не учитывать») для автотрансформатора «АТ-1», установленного на ПС «ПС 220 кВ Макинская». По результатам выборки строятся 2 графика изменения Тг б прив. (для двух указанных схем измерения) в зависимости от даты испытания.

Измерение: Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора

Критерии:

Класс	Поле	Оператор	Значение
Силловые трансформаторы	— Объект —	=	Акмолинские МЭС → Акмолинские ТЭС → ПС 220 кВ Макинская → АТ-1
Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора	Результат	<>	Удалены

Меры:

№	Класс / таблица	Функция / поле	Условие		
			Поле	Оператор	Значение
1	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора Т Измерение параметров изоляции (по схемам)	Первый объект Тг б прив, %	Схема измерения	=	НН-ВН+бак
2	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора Т Измерение параметров изоляции (по схемам)	Первый объект Тг б прив, %	Схема измерения	=	ВН-НН+бак

Результующая таблица:

№ столбца (график):	1	2	3
Вид объектов или мера:	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора Первый объект (Тг б прив, %)	Измерение параметров изоляции обмоток трансформатора Первый объект (Тг б прив, %)
Поле:	Дата испытания	Тг б прив, %	Тг б прив, %
Заголовок:	Дата испытания	Тг б прив (НН-бак+ВН), %	Тг б прив (ВН-бак+НН), %
Сортировка:	По возрастанию	Нет	Нет

Условия: Таблица условий скрытана!

Рис. 11.41. Запрос 4

11.17. Пример 5

В качестве примера рассмотрим запрос, выбирающий для испытания «Измерение коэффициента трансформации конкретного трансформатора»: ПС, трансформатор, дату измерения, положение ПУ, а также значения измеренных напряжений и вычисленных коэффициентов трансформации для каждого положения ПУ для обмоток ВН-НН.

11.17.1. Определение класса-измерения

В качестве класса-измерения выбираем «Измерение коэффициента трансформации».

11.17.2. Определение свойств запроса

Название: «Измерение коэффициента трансформации конкретного трансформатора».

Описание: «Выбираются данные испытаний для конкретного трансформатора, из дополнительной таблицы класса-измерения».

11.17.3. Определение критериев

В таблице 11.17, показано условие фильтрации объектов из используемых для запроса классов.

Таблица 11.17. Критерии

№	Класс	Поле	Оператор	Значение
1.	Силовые трансформаторы	-- Объект --	=	Филиал "Пример" → РЭС "Пример" → ПС "Пример" → Т-2

11.17.4. Определение столбцов

Столбцы-измерения данного запроса с их реквизитами показаны в таблице 11.18.

С 3 по 5 столбцы занимают поля из дополнительной таблицы класса-измерения «Т Измерение коэффициента трансформации (ВН-НН)». Чтобы в отчёте ячейки с одинаковыми значениями объединялись, требуется вы-


брать опцию «Объединить ячейки измерения» (кнопка ).

Таблица 11.18. Столбцы

№ ст. (гр.)	Класс	Таблица	Поле	Заголовок
1.	Подстанция	Основная	Название	ПС
2.	Силовые трансформаторы	Основная	Диспетчерское наименование	Диспетчерское наименование
3.	Измерение коэффициента трансформации	Основная	Дата измерения	Дата измерения
4.	Измерение коэффициента трансформации	Основная	Тип измерения	Тип измерения
5.	Измерение коэффициента трансформации	Основная	Способ возбуждения	Способ возбуждения
6.	Измерение коэффициента трансформации	Основная	Измеряемые напряжения	Измеряемые напряжения
7.	Измерение коэффициента трансформации	Основная	Вычисляемый Кт	Вычисляемый Кт
8.	Измерение коэффициента трансформации	Т Измерение коэффициента трансформации (ВН-НН)	Положение	Положение
9.	Измерение коэффициента трансформации	Т Измерение коэффициента трансформации (ВН-НН)	А-0 (А-Х, А-С)	А-0 (А-Х, А-С)
10.	Измерение коэффициента трансформации	Т Измерение коэффициента трансформации (ВН-НН)	а-с (а-х, а-о)	а-с (а-х, а-о)
11.	Измерение коэффициента трансформации	Т Измерение коэффициента трансформации (ВН-НН)	Ка	Ка
12.	Измерение коэффициента трансформации	Т Измерение коэффициента трансформации (ВН-НН)	В-0 (А-В)	В-0 (А-В)

№ ст. (гр.)	Класс	Таблица	Поле	Заголовок
13.	Измерение коэффициента трансформации	T Измерение коэффициента трансформации (ВН-НН)	a-b (b-o)	a-b (b-o)
14.	Измерение коэффициента трансформации	T Измерение коэффициента трансформации (ВН-НН)	Kb	Kb
15.	Измерение коэффициента трансформации	T Измерение коэффициента трансформации (ВН-НН)	C-0 (B-C)	C-0 (B-C)
16.	Измерение коэффициента трансформации	T Измерение коэффициента трансформации (ВН-НН)	b-c (c-o)	b-c (c-o)
17.	Измерение коэффициента трансформации	T Измерение коэффициента трансформации (ВН-НН)	Kc	Kc

11.17.5. Определение сортировки

Для столбцов с заголовками «ПС», «Диспетчерское наименование», «Дата измерения» и «Положение» устанавливаем способ сортировки «по возрастанию» (табл. 11.19).

Таблица 11.19. Сортировка

№	Заголовок	Способ сортировки
1.	ПС	По возрастанию
2.	Диспетчерское наименование	По возрастанию
3.	Дата измерения	По возрастанию
4.	Положение	По возрастанию

Условия в данном запросе определять не требуется.

На рис. 11.42 показан Запрос 5 в режиме «Редактирование», а на рис. 11.43 – результат выполнения запроса 5.

Анализ данных. Редактирование

Название: Измерение коэффициента трансформации конкретного трансформатора

Описание: Выбирается данные испытаний для конкретного трансформатора, из дополнительной таблицы класса-измерения.

Измерение: Измерение коэффициента трансформации

Критерии:

Класс	Поле	Оператор	Значение
Силловые трансформаторы	-- Объект --	=	Фициал "Пример" → РЭС "Пример" → ПС "Пример" → Т-2

Меры: Таблица мер скрытана!

Результирующая таблица:

№ столбца (график):	1	2	3	4	5
Вид объектов или мера:	Подстанции	Силловые трансформаторы	Измерение коэффициента трансформации	Измерение коэффициента трансформации	Измерение коэффициента трансформации
Таблица:	Основная	Основная	Основная	Основная	Основная
Поле:	Название	Диспетчерское наименование	Дата измерения	Тип измерения	Способ возбуждения
Заголовок:	ПС	Диспетчерское наименование	Дата измерения	Тип измерения	Способ возбуждения
Сортировка:	По возрастанию	По возрастанию	По возрастанию	Нет	Нет

Рис. 11.42. Запрос 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ПС	Диспетчерское наименование	Дата измерения	Тип измерения	Способ возбуждения	Измеряемые напряжения	Вычисленный Кт	Т Измерение коэффициента трансформации (ВН-НВ)									
Полюс	A-0 (A-X, A-C)	a-c (a-x, a-o)	Ка	В-0 (A-B)	a-b (b-o)	Кв	C-0 (B-C)	b-c (c-o)	Кс							
2	219,36	34,018	6,448	219,36	33,987	6,454	219,24	34,01	6,446							
3	220,76	34,762	6,351	220,85	34,693	6,366	220,44	34,703	6,352							
4	220,91	35,224	6,272	221,06	35,193	6,281	220,81	35,191	6,275							
5	221,16	35,803	6,177	221,21	35,714	6,194	220,71	35,728	6,178							
6	220,98	36,232	6,099	221,14	36,207	6,108	220,91	36,201	6,102							
7	220,69	36,718	6,01	220,64	36,71	6,01	220,72	36,741	6,007							
8	221,18	37,31	5,928	221,26	37,297	5,932	221,18	37,296	5,929							
9	221,2	37,9	5,836	221,14	37,88	5,838	221,18	37,91	5,834							
10	220,94	37,882	5,832	221,07	37,841	5,842	220,77	37,84	5,834							
11	221,17	37,904	5,835	221,19	37,877	5,84	221,12	37,899	5,834							
12	219,32	38,134	5,751	219,45	38,07	5,764	219,05	38,073	5,753							
13	220,87	39,009	5,662	221,01	39,027	5,663	221,06	39,027	5,664							
14	220,73	39,538	5,583	220,81	39,554	5,582	220,86	39,571	5,583							
15	220,48	40,17	5,489	220,53	40,154	5,492	220,47	40,168	5,489							
16	220,38	40,737	5,41	220,35	40,723	5,411	220,36	40,748	5,408							
17	218,05	41,033	5,314	218,13	41,0	5,32	217,94	41,007	5,315							
18	220,8	42,191	5,233	220,96	42,175	5,239	220,83	42,17	5,237							
19	220,57	42,906	5,141	220,66	42,878	5,146	220,52	42,885	5,142							
20	220,12	33,62	6,547	220,22	33,86	6,504	220,31	33,42	6,592							
21	219,36	34,018	6,448	219,36	33,987	6,454	219,24	34,01	6,446							
22	220,76	34,762	6,351	220,85	34,693	6,366	220,44	34,703	6,352							
23	220,91	35,224	6,272	221,06	35,193	6,281	220,81	35,191	6,275							
24	221,16	35,803	6,177	221,21	35,714	6,194	220,71	35,728	6,178							
25	220,98	36,232	6,099	221,14	36,207	6,108	220,91	36,201	6,102							
26	220,69	36,718	6,01	220,64	36,71	6,01	220,72	36,741	6,007							
27	221,18	37,31	5,928	221,26	37,297	5,932	221,18	37,296	5,929							
28	221,2	37,9	5,836	221,14	37,88	5,838	221,18	37,91	5,834							
29	220,94	37,882	5,832	221,07	37,841	5,842	220,77	37,84	5,834							
30	221,17	37,904	5,835	221,19	37,877	5,84	221,12	37,899	5,834							
31	219,32	38,134	5,751	219,45	38,07	5,764	219,05	38,073	5,753							
32	220,87	39,009	5,662	221,01	39,027	5,663	221,06	39,027	5,664							
33	220,73	39,538	5,583	220,81	39,554	5,582	220,86	39,571	5,583							
34	220,48	40,17	5,489	220,53	40,154	5,492	220,47	40,168	5,489							
35	220,38	40,737	5,41	220,35	40,723	5,411	220,36	40,748	5,408							
36	218,05	41,033	5,314	218,13	41,0	5,32	217,94	41,007	5,315							
37	220,8	42,191	5,233	220,96	42,175	5,239	220,83	42,17	5,237							
38	220,57	42,906	5,141	220,66	42,878	5,146	220,52	42,885	5,142							
39	220,12	33,62	6,547	220,22	33,86	6,504	220,31	33,42	6,592							

Рис. 11.43. Результат выполнения запроса 5

Глава 12. Карта

Топологическая подсистема позволяет отображать на карте подстанции и объекты ВЛ. На карте можно размещать точечные объекты (классов Подстанция, ТП, РП, Опора) и линейные объекты класса «Участок ВЛ».

В качестве картографической подложки используются карты, предоставляемые такими компаниями как: Яндекс, Google, OpenStreetMap, Bing и др.

12.1. Объекты

На карте можно отображать объекты, хранящиеся в БД Диагностики+. Объекты отображаются поверх картографической подложки, предоставляемой веб-сервисами.

В настоящее время можно использовать два типа объектов: точечные и линейные. Точечный тип используется для Опор ВЛ и Подстанций, а линейный – для Участков ВЛ.

Объекты одного класса имеют одинаковые свойства отрисовки. Точечные объекты имеют растровый рисунок, помещаемый в указанную точку. Линейные объекты имеют цвет линии.


На карте отображаются объекты следующих слоёв (классов) – табл. 12.1.

Таблица 12.1. Классы, отображаемые на карте

Название класса (слоя)	Имя класса	Таблица	Тип объектов
Подстанция	SUBST	SUBST	точечный
Опоры ВЛ	OPORA_VL	OPORA_VL	точечный
Участки ВЛ 0,4 кВ	VL04	VL	линейный
Участки ВЛ 1-20 кВ	VL6_10	VL	линейный
Участки ВЛ 35 кВ	VL35	VL	линейный
Участки ВЛ 110 кВ	VL110	VL	линейный
Участки ВЛ 220 кВ	VL220	VL	линейный
Участки ВЛ 330 кВ	VL330	VL	линейный
Участки ВЛ 500 кВ	VL500	VL	линейный
Участки ВЛ 750 кВ	VL750	VL	линейный
Участки ВЛ 1150 кВ	VL1150	VL	линейный

Сначала в рабочей области окна отрисовывается подложка, затем последовательно, линейные объекты и точечные (по классам).

12.2. Функции работы с картой

Чтобы запустить подсистему нужно в области основных ссылок фрейма меню нажать кнопку  – «Карта». В рабочей области будет отрисована карта (рис. 12.1). Система запоминает карту, масштаб и место, которые открывались Пользователем последний раз.

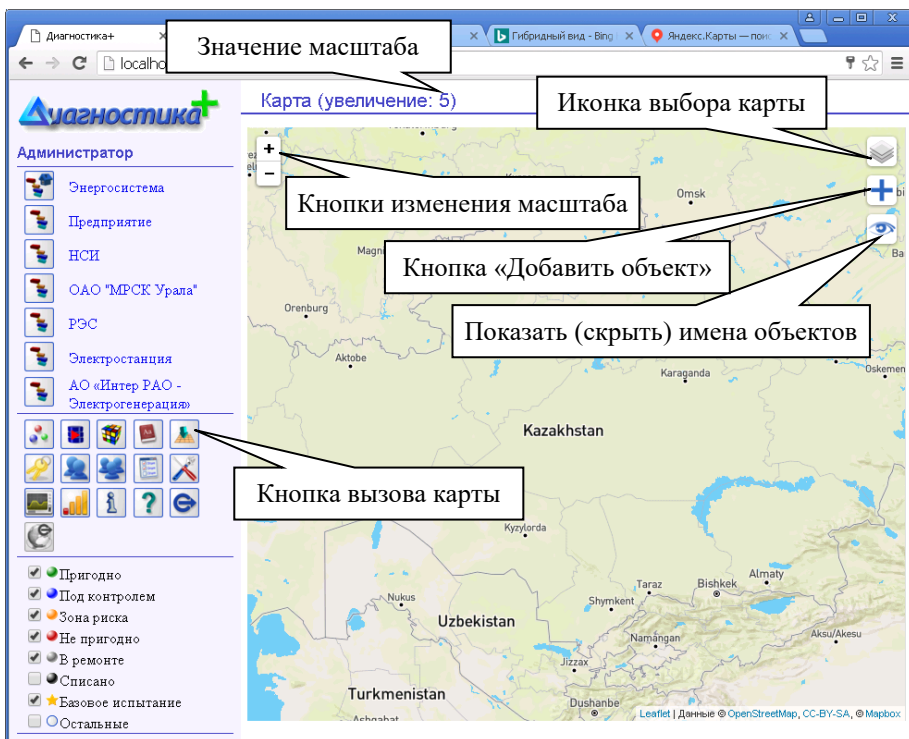



Рис. 12.1. Вид окна с картой

Другой способ вызова подсистемы заключается в следующем. Для формы с паспортными данными объекта нажать кнопку  «Перейти к карте» (рис. 12.2). В рабочей области будет открыто окно с картой и указанный объект будет выделен и показан в центре окна.

Подстанция

▶
✓
✕
↶
📍
🌐
🕒
▬

Восточные МЭС
 ↓
 Семейские ТЭС

Название

Полное название

Год ввода	Состояние	ИС	
<input style="width: 50px;" type="text" value="1963"/>	<input style="width: 150px;" type="text" value="Пригодно"/>		

ВН, кВ	СН, кВ	НН1, кВ	НН2, кВ
<input style="width: 50px;" type="text" value="220"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="110"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="35"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="10"/>

Оперативная схема ⋮

Эксплуатационная схема ⋮

Схема заземляющего устройства ⋮

Схема молниезащиты ⋮

Схема защиты от перенапряжений ⋮

Рис. 12.2. Вызов карты из формы

12.2.1. Выбор карты

Объекты ВЛ отрисовываются на картах, предоставляемых картографическими сервисами. Диагностика+ позволяет работать со следующими сервисами:

- Яндекс карта

(<https://yandex.ru/maps/?l=sat%2Cskl&ll=71.468015%2C52.028444&z=7>),

- Google Maps

(<https://www.google.com/maps/@51.2061696,71.3037628,78841m/data=!3m1!1e3>)

- Bing Maps (<https://www.bing.com/maps/aerial>),

- MapBox (<https://www.mapbox.com>).

Указанные сервисы предоставляют карту в виде множества файлов с картами – тайлов. Для определённых масштабов свои наборы тайлов.

Карта может быть:

- набором снимков со спутника;
- схемой;
- гибридом (снимки со спутника + схема);
- ландшафтом (схема + рельеф).



Для выбора карты нужно навести курсор на иконку «Выбор карты» в верхнем правом углу окна. Выведется список доступных карт (рис. 12.3). Нужно указать мышью требуемую карту и она будет загружена.

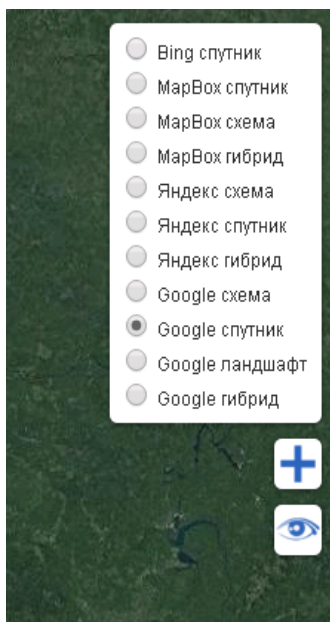


Рис. 12.3. Выбор карты

12.2.2. Масштабирование

Масштаб отображаемой карты определяется целым числом от 3 до 25. 3 – самый мелкий масштаб. 25 – самый крупный. Текущий масштаб отображается в заголовке рабочей области (для Администратора).

Изменить масштаб можно с помощью:

- 1) колёсика мыши;

- 2) кнопку изменения масштаба (в левом верхнем углу рабочей области;
- 3) клавиш «+» и «-».

12.2.3. Перемещение окна по карте

Перемещать окно по карте можно:

- 1) с помощью мыши (нажать и удерживать правую кнопку мыши и при этом сдвигать мышшь в том направлении, в котором хотелось бы сдвинуть карту в окне);
- 2) клавиш со стрелками.

12.2.4. Добавление объектов

Для добавления объекта на карту следует использовать кнопку



«Добавить объект» в правом верхнем углу рабочей области. Будет открыто окно выбора объекта (рис. 12.4).

Требуется указать в дереве объект и указать точку размещения точечного объекта. После этого он будет нанесён на карту. Так добавляются Подстанции и Опоры ВЛ.

Участки ВЛ добавлять не надо. Все объекты классов «Участок ВЛ» имеют тип «Вторичная линия». Для таких линейных объектов точки для отрисовки линии берутся из другого класса – «Опоры ВЛ». Поэтому по мере добавления опор участки ВЛ будут сами отрисовываться.

12.2.1. Отобразить (скрыть) имена объектов



Кнопка в правом верхнем углу рабочей области позволяет показывать или скрывать диспетчерские наименования объектов на карте.

12.2.2. Редактирование объекта

Для изменения координат объекта, если имена объектов были скрыты, то нужно навести курсор на объект и появится окошечко с именем объекта и кнопкой редактирования «▲». Требуется нажать на эту кнопку и на вопрос «Редактировать позицию этого объекта» нажать кнопку «Да» (рис. 12.5). После этого мышью указать новое местоположение объекта.

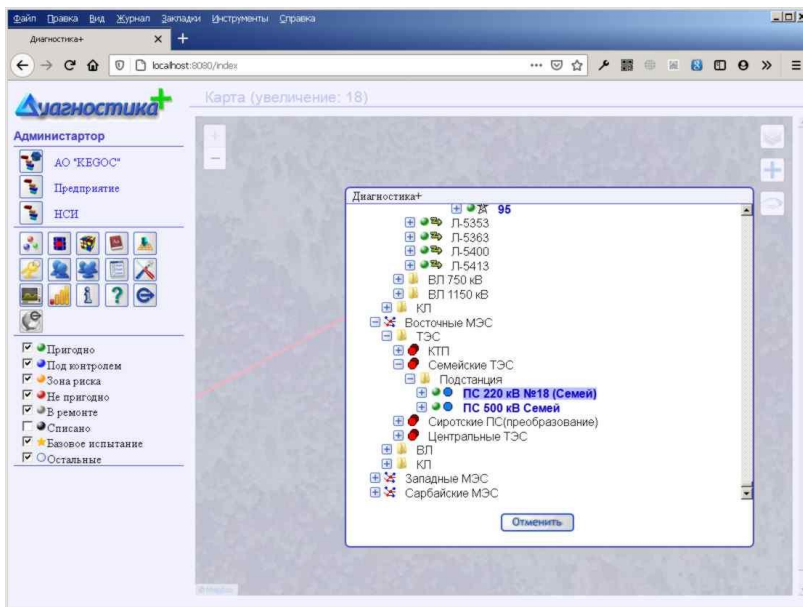


Рис. 12.4. Выбор добавляемого объекта

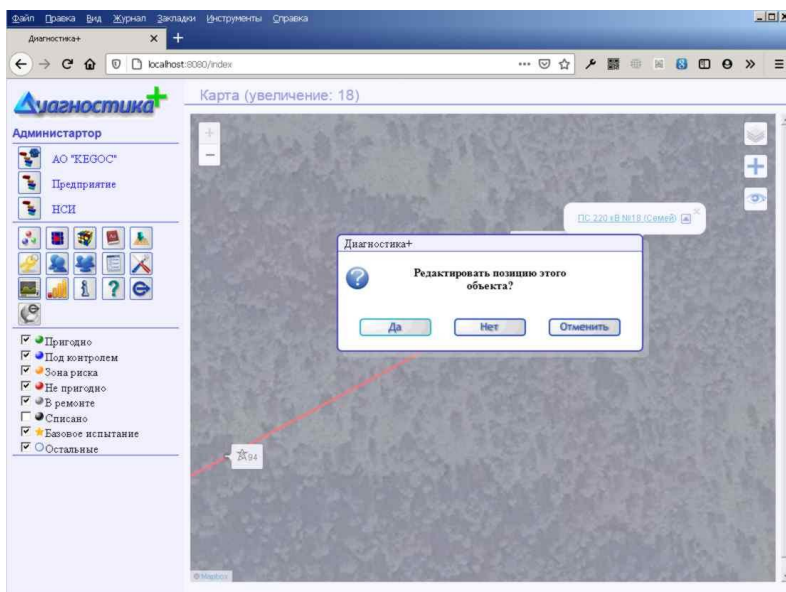



Рис. 12.5. Редактирование объекта

Второй способ изменения местоположения объекта заключается в том, чтобы явно задать значения координат объекта. Это можно сделать, открыв форму с паспортными данными и нажав кнопку  «Редактировать геоданные». Появится окно для ввода координат (рис. 12.6).

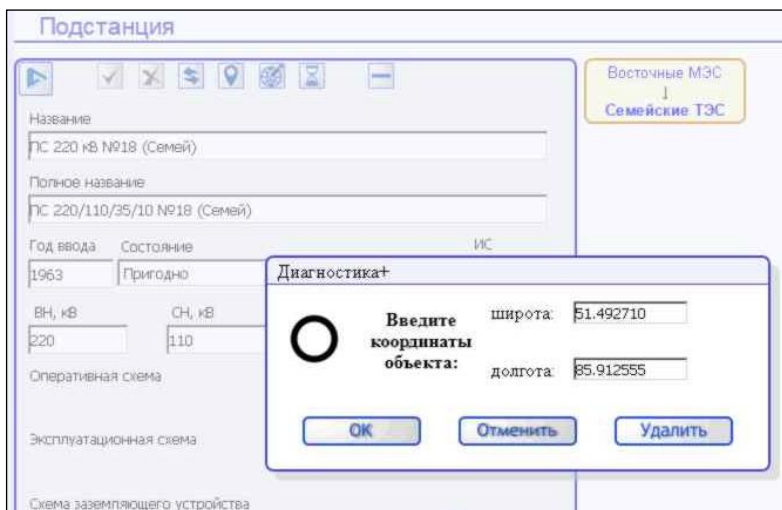



Рис. 12.6. Ввод координат точечного объекта

12.2.3. Удаление объекта с карты

Удалить изображение объекта с карты можно также открыв форму с паспортными данными и нажав кнопку  «Редактировать геоданные». Появится окно для ввода координат (рис. 12.6). Но геоданные изменять не нужно. Нужно нажать кнопку «Удалить».

12.2.4. Переход к форме с паспортными данными объекта

Для перехода из карты к форме с паспортными данными объекта, изображённого на карте, требуется, если имена объектов были скрыты, то нужно навести курсор на объект и появится окошечко с именем объекта. Имя объекта является гиперссылкой, и нажатие на неё приведёт к загрузке в рабочую область окна формы с паспортными данными (рис. 12.7).

Подстанция

Восточные МЭС
↓
Семейские ТЭС

Название
ПС 220 кВ №18 (Семей)

Полное название
ПС 220/110/35/10 №18 (Семей)

Год ввода	Состояние	ИС	
1963	Пригодно		

ВН, кВ	СН, кВ	НН1, кВ	НН2, кВ
220	110	35	10

Оперативная схема

Эксплуатационная схема

Схема заземляющего устройства

Схема молниезащиты

Схема защиты от перенапряжений

Рис. 12.7. Форма с паспортными данными подстанции

12.3. Настройка

Работа с топологической подсистемой требует её настройки. Это делает Администратор (см. Руководство Администратора).

Глава 13. Нормативно-справочная информация

13.1. Назначение НСИ

Нормативно-справочная информация (НСИ) – это табличная информация, которая требуется, в основном, для проведения диагностических экспертиз. Она содержит предельно-допустимые значения для измеряемых и вычисляемых параметров, различные нормативы и т.п.

Как тип системных объектов НСИ была рассмотрена в п. 2.5.

13.2. Дерево НСИ

Просмотр и редактирование нормативно-справочной информации удобней всего осуществлять через дерево объектов «НСИ». Дерево «НСИ»

доступно по кнопке



и гиперссылке «НСИ» в области доступных деревьев фрейма меню (рис. 13.1). Нажатие на них открывает страницу с деревом «НСИ» в рабочей области (рис. 13.2).



Рис. 13.1. Форма с паспортными данными подстанции



Рис. 13.2. Форма с паспортными данными подстанции

Работа с деревом была подробно описана в п. 5.1.

Дерево представляет собой набор таблиц, объединённых в поименованные группы:

- Общая
- Трансформаторное масло
- НСИ выключателей
- Силовые трансформаторы, автотрансформаторы и реакторы
- Высоковольтные вводы
- ТТ и ТН (НСИ)
- ОПН и разрядники (НСИ)
- Справочник дефектов оборудования

Сами таблицы в группах представлены гиперссылками.

13.3. Просмотр и редактирование таблицы НСИ

Нажатие на гиперссылку открывает в рабочей области страницу «Таблица» с указанной таблицей (рис. 13.3).

НСИ Марки масла				
Проверка не выполнялась				
	Марка	Стандарт	Стабильность против окисления	Класс напряжения, кВ
☆	Technol 2000	МЭК 296-82	Высокая	1150
☆	Technol 4000			
☆	АГК*	ТУ 38.101.1271-89	Высокая	750
☆	АТМ-65*	ТУ 38.101.169-79		
☆	ВГ	ТУ 38.401.58-177-96	Высокая	1150
☆	ГК	ТУ 38.101.1025-85	Высокая	1150
☆	МВ*	ТУ 38.101.857-87	Низкая	
☆	МВТ*	ТУ 38.401.927-92	Высокая	
☆	МР	ТУ 38.101.857-80		
☆	ПТ	982-80		
☆	СА	ТУ 38.401.1033-95	Высокая	1150
☆	Т-1500 (ГОСТ 982-80)	ГОСТ 982-80		
☆	Т-1500 (ТУ 38.401.58107-94)	ТУ 38.401.58107-94	Средняя	1150
☆	Т-1500У	ТУ 38.401-58107-97	Средняя	1150
☆	Т-750* (ГОСТ 5.1710-72)	ГОСТ 5.1710-72		
☆	Т-750* (ГОСТ 982-80)	ГОСТ 982-80	Средняя	1150
☆	ТАп*	ТУ 38.101.0281-80	Низкая	500
☆	ТК (ГОСТ 982)	ГОСТ 982-80		
☆	ТКп	ТУ 38.401.5849-92	Низкая	220

Рис. 13.3. Таблица НСИ

Если для таблицы сгенерирована форма, то выбор в меню пункта «Редактировать в таблице» открывает страницу с формой для просмотра и редактирования текущей строки таблицы (рис. 13.4).

НСИ Марки масла

Марка
T-1500У

Стандарт
ТУ 38.401-58107-97

Стабильность против окисления
Средняя

Класс напряжения оборудования, кВ
1150

Примечание
Вырабатывают из сернистых парафинистых нефтей с использованием процессов селективной очистки и гидрирования. Содержит присадку ионол. Обладает улучшенной стабильностью против окисления,

Рис. 13.4. Форма для записи из таблицы НСИ

Редактирование НСИ может быть разрешено не всем Пользователям. К этому надо подходить с осторожностью, так как большая часть этой информации используется в экспертной системе для определения технического состояния оборудования.

Внесение изменений в таблицы НСИ может повлиять на работу ПК Диагностика+.


Надо учитывать также, что некоторые таблицы в дереве НСИ служат основой для словарей.

Глава 14. Профиль пользователя

14.1. Назначение профиля Пользователя

Эта страница чаще всего нужна Пользователю, чтобы сменить пароль входа. Но могут быть и другие цели, например, изменить подразделение, должность, телефон или адрес электронной почты.

14.2. Загрузка профиля

Чтобы загрузить страницу «Профиль пользователя» нужно в области основных ссылок фрейма меню нажать кнопку  – «Профиль». В рабочей области будет выведена страница с данными Пользователя (рис. 14.1).

Профиль пользователя		
Ид.	887638	Членство в группах
Узел	Ivanov	<input type="checkbox"/> Редактирование <input checked="" type="checkbox"/> Редактирование словарей
Логин	Ivanov	
Внешние аккаунты	Jasig CAS:	
ФИО	Иванов Иван Иванович	
Подразделение	Ивановский РЭС	
Должность	Начальник СДИС	
Телефон	+7(910)0333232	
Эл. почта	ivanov_i@mail.ru	
Изменить пароль	<input checked="" type="checkbox"/>	
Старый пароль	●●●	
Новый пароль	●●●●●●	
Подтвердите пароль	●●●●●●	
<input type="button" value="Сохранить"/>		

Рис. 14.1. Страница «Профиль пользователя»

14.3. Изменение данных Пользователя

На рисунке видно, что Пользователь с логином «Ivanov» имеет права двух групп: «Редактирование» и «Редактирование словарей».

При изменении пароля надо обязательно:

- 1) установить галочку в поле «Изменить пароль», как показано на рис.;
- 2) ввести старый пароль в поле «Старый пароль»;
- 3) два раза ввести новый пароль в соответствующие поля.

Такие данные, как «Членство в группах», «Узел», «Логин», «Внешние аккаунты» и «ФИО» может изменить только Администратор.


Для сохранения изменений требуется нажать кнопку «Сохранить».

Глава 15. Пользовательские настройки

15.1. Назначение Пользовательских настроек

Эти настройки касаются отдельных Пользователей. Значения этих настроек могут быть у каждого Пользователя своими.

15.2. Загрузка настроек

Чтобы загрузить страницу с пользовательскими настройками нужно в области основных ссылок фрейма меню нажать кнопку  – «Опции». В рабочей области будет выведена страница «Настройки» с пользовательскими настройками (рис. 15.1).



Настройки	
Пользовательские настройки	
Автоматизация форм:	<input checked="" type="checkbox"/> Автоматически открывать форму при добавлении <input type="checkbox"/> Автоматически открывать форму при редактировании
Разделитель десятичных знаков:	<input type="text"/> (только 1 символ)
Виды объектов (отображение) 	<input type="checkbox"/> Гидрогенераторы <input type="checkbox"/> Невидимые объекты
<input type="button" value="Сохранить"/> <input type="button" value="Сбросить"/>	

Рис. 15.1. Страница «Профиль пользователя»

15.3. Изменение данных Пользователя

Символ, введённый в поле «Разделитель десятичных знаков» будет выводиться в качестве разделителя в десятичных дробях. «По умолчанию» стоит запятая – «,». Но можно поменять на точку – «.».

В список «Виды объектов (отображение)» с помощью кнопки  – «Добавить ещё вид объектов» можно добавлять те классы, видимостью которых требуется управлять. Появится окно для добавления настройки класса (рис. 15.2). В нём надо выбрать из выпадающего списка вид объектов и нажать кнопку «Да».

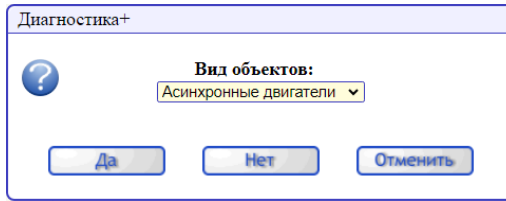



Рис. 15.2. Окно для добавления настройки класса

Чтобы объекты класса не отображались, надо убрать галочку перед именем класса, а чтобы отображались – установить.

Удалить из списка класс можно нажав кнопку  – «Удалить настройку для этого вида объектов».

Глава 16. Проблемы при работе

При возникновении проблем с работой Системы можно попробовать решить их, следуя рекомендациям для ситуаций, рассмотренным ниже.

Если самостоятельно разрешить проблему не удалось, то следует обратиться к Администратору узла, Администратору Системы или в центр поддержки разработчиков Диагностики+ (п. 16.6).

16.1. Нет доступа к какой-то функции

Если не получается выполнить какое-то действие в Системе, то возможно у Пользователя нет прав (доступа) к этой функции.

Необходимо обратиться к Администратору узла или Администратору всей Системы.

16.2. Ошибки ввода данных

Если выводятся сообщения об ошибках при сохранении изменений после редактирования данных (рис. 16.1, 16.2), то это, скорее всего, вызвано неправильным вводом данных.

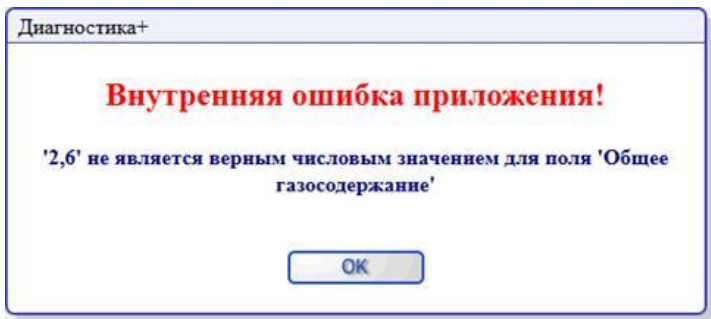


Рис. 16.1. Ошибка при вводе числа

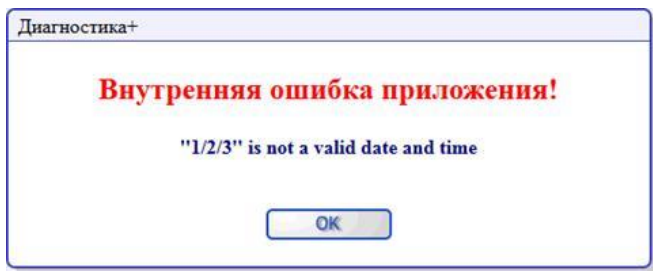


Рис. 16.2. Ошибка в формате даты

16.3. Разрыв соединения с сервером

Сервер может разорвать соединение. Например, если Пользователь долго не производит никаких действий в Системе, то сервер автоматически отключает сеанс Пользователя.

Если на экран появляется сообщение об ошибке (рис. 16.3 – 16.5), то, скорее всего, это значит, что сервер разорвал соединение. Часто это бывает в случае, когда в течение нескольких минут не было обращения к серверу. В этом случае нужно нажать клавишу «F5», и если будет предложено, то снова войти в Систему указав имя и пароль.

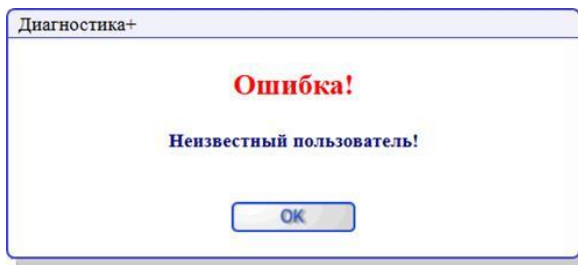


Рис. 16.3. Неизвестный пользователь

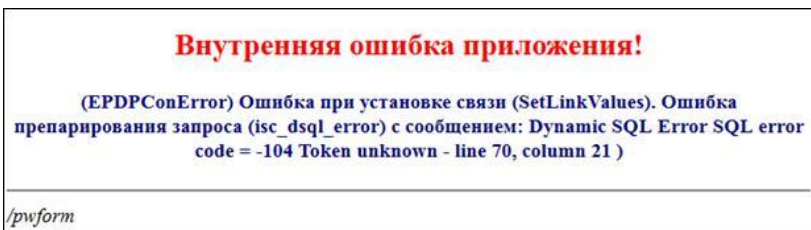


Рис. 16.4. Ошибка в форме

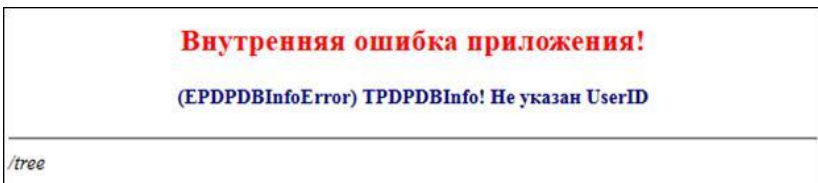


Рис. 16.5. Ошибка в дереве

Если «F5» не помогает или не удаётся войти в Систему, то необходимо закрыть браузер и снова открыть его с URL Системы.

Если ошибка повторяется, когда не было длительного перерыва в работе с Системой, то требуется сообщить об ошибке Администратору системы и Разработчикам.

16.4. Страница не обновляется

Если ожидалось обновление информации на странице, но этого не произошло, то следует одновременно нажать клавиши «Ctrl-F5». Это заставит сервер обновить информацию для текущей страницы в кэше.

16.5. Ошибки в работе Системы

Если в работе Системы Вы обнаружили ошибки, то следует обратиться в службу поддержки разработчиков Диагностики+ (п. 16.6).

16.6. Обращение в службу поддержки

В службу поддержки разработчиков ПК Диагностика+ лучше обращаться по электронной почте по адресу srpne-services@ispu.ru.

В обращении опишите проблему, точно указав, при работе с каким объектом возникла проблема. Вложите в письмо копии экрана и (или) проблемные результаты в виде файла.

Источники

1. СТО 34.01-23.1-001-2017 «Объем и нормы испытаний электрооборудования».