

**ПРОГРАММА ДЛЯ ЭВМ  
«ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ  
АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МЕСТ  
ДИСПЕТЧЕРСКОГО ПЕРСОНАЛА СО ВСТРОЕННЫМ  
ГРАФИЧЕСКИМ РЕДАКТОРОМ «GRED» (ПО «GRED»)**

**Краткое описание программы для ЭВМ**

Листов: 14

Наименование ИС:	ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED»)	Стр. 2
------------------	--	--------

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ПЭВМ

Программа для ЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED») является составной частью оперативного информационного комплекса (ОИК) «СИСТЕЛ», построенного по клиент-серверной архитектуре, выполняющей функции клиента.

ПО «GRED» предназначена для решения задач диспетчерского/технологического управления электрическими сетями и для подготовки информационного обеспечения: графических экранных форм (мнемосхем, таблиц, графиков и т.п.) и человеко-машинного интерфейса (ЧМИ), необходимых для решения указанной выше задачи.

ПО «GRED» можно разделить на две составляющие:

- программа «АРМ Диспетчера» – построение автоматизированного рабочего места диспетчера (дежурного по подстанции);
- программа «Графический редактор GRED» – подготовка экранных графических форм (мнемосхемы сети, мнемосхем подстанций и аналогичных им объектов, таблиц для представления измерений и сигналов, протоколов событий и т.п.), графических диалогов для их последующего использования программой «АРМ Диспетчера».

Программа «АРМ Диспетчера» (далее по тексту – АРМ Диспетчера) является клиентской программой ОИК «СИСТЕЛ», предназначенной для визуализации данных и обеспечения ЧМИ в автоматизированных системах диспетчерского/технологического управления распределительными электрическими сетями (или аналогичными объектами, где применимо диспетчерское управление) в реальном масштабе времени.

При запуске АРМ Диспетчера для параметризации программы в качестве исходных данных используются значения конфигурационных параметров из конфигурационной базы данных (БД) программы, а в процессе работы – данные из базы данных реального времени (БД РВ) программы «Сервер ТМ» и архивной БД.

В процессе диспетчерского/технологического управления распределительными сетями АРМ Диспетчера реализует следующие функции:

Наименование ИС:	ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED»)	Стр. 3
------------------	--	--------

- представление информации о состоянии и режиме работы электрической сети и ее объектов в виде разнообразных экранных форм (мнемосхем, таблиц, графиков и т.п.);

- формирование графических, текстовых, звуковых сообщений о выходе значений контролируемых параметров объектов электрической сети за технологические и аварийные пределы, а также при срабатывании аварийно-предупредительной сигнализации;

- выдача команд телеуправления для изменения состояния сети и контроль их исполнения;

- представление информации о работе каналов связи;

- обеспечение многоуровневой навигация пользователя по схеме сети, с быстрым переходом от мнемосхемы сети к мнемосхеме объекта сети и далее, - к элементам мнемосхемы объекта сети;

- представление паспортных данных по оборудованию, нормативной и справочной информации;

- вывод на печать ведомостей, таблиц, графиков, разнообразных экранных форм.

Программа «Графический редактор» (далее по тексту – Графический редактор) предназначена для подготовки экранных графических форм (мнемосхемы сети, мнемосхем подстанций и аналогичных им объектов, таблиц для представления измерений и сигналов, протоколов событий и т.п.), графических диалогов для их последующего использования АРМ Диспетчера. Все экранные формы представляют собой файлы с расширением «\*.drw».

Графический редактор предоставляет пользователю возможность создавать разнообразные экранные формы, осуществлять «привязку» их динамических элементов к адресам данных телеметрии.

С помощью Графического редактора реализуются следующие функции по подготовке экранных графических форм (документов):

- создание и редактирование документов (мнемосхем, таблиц и т.п.);

- объединение элементов экранных форм в один графический объект с сохранением их «привязки» к адресам данных телеметрии;

- групповое изменение свойств графических объектов в документе;

Наименование ИС:	ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED»)	Стр. 4
------------------	--	--------

- выравнивание элементов в документе;
- поддержка слоев и стилей в документах;
- привязка динамических элементов документов, в том числе объектов «Линия» и «Подстанция», к адресам данных телеметрии и их производных: «ТС» – телесигналы, «ТИ» – телеизмерения, «ТИИ» – телеизмерения интегральные, «ОП» – псевдо-измерения (обобщенные/расчетные параметры), «АПТС» – аварийно-предупредительные сигналы;
- вывод экранных форм, в частности мнемосхем, на печать.

Для реализации ЧМИ предусматривается создание функциональных кнопок на экранных формах (рисунок 1). С каждой кнопкой связывается конкретное действие пользователя и выполняемая функция. Ниже приведены кнопки, применяемые для организации удобного для пользователя интерфейса в Графическом редакторе:

- Точка перехода,
- Квитирование события,
- Квитировать АПТС,
- Квитировать все,
- Представить таблицы ТС,
- Представить таблицы ТИ,
- Звонок,
- Пустая кнопка,
- Конец работы,
- Снять с контроля/Поставить на контроль,
- Вызвать диалог для линий,
- Запустить программу,
- Сменить пользователя,
- Просмотр архива действий диспетчера,
- Просмотр архива переключений,
- Просмотр архива «Последние сообщения»,
- Установка уровня тревог,
- Послать сообщение программе «Сервер ТМ»,
- Ручной переключатель,

Наименование ИС:	ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED»)	Стр. 5
------------------	--	--------

- Вызвать форму для ручного ввода,
- Закрыть окно,
- Фильтр для мигания,
- Резервирование серверов,
- Перезапустить программу «Сервер ТМ»,
- Выбрать сигнал-дублер,
- Показать окно «Неквитированные ТС»,
- Показать окно «Последние события»,
- Фильтр для окна «Тревоги»,
- Фильтр для окна «Сообщения»,
- Групповое ТУ,
- Групповое ТУ без подтверждений,
- Групповое ТУ расширенное,
- Последовательность ТУ (ГВО),
- Звуковой фильтр.

Кнопки приводятся в рабочее состояние во время работы АРМ Диспетчера.

В Графическом редакторе осуществляется их создание, настройка функционала и внешнего вида.

Прежде, чем описать набор кнопок для реализации функции телеуправления коммутационными аппаратами подстанций, введем основные понятия относительно способов организации выполнения ТУ.

Индивидуальное ТУ – предполагает выдачу одной команды для переключения одного коммутационного аппарата.

Групповое ТУ (ГрТУ) – предполагает последовательную выдачу команд, согласно сформированному заранее списку, приведенному, например, в бланке переключений.

Последовательность ТУ – предполагает выдачу команд согласно списку, приведенному в документе «График временного ограничения (ГВО) потребления (мощности)».

Наименование ИС:	ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED»)	Стр. 6
------------------	--	--------

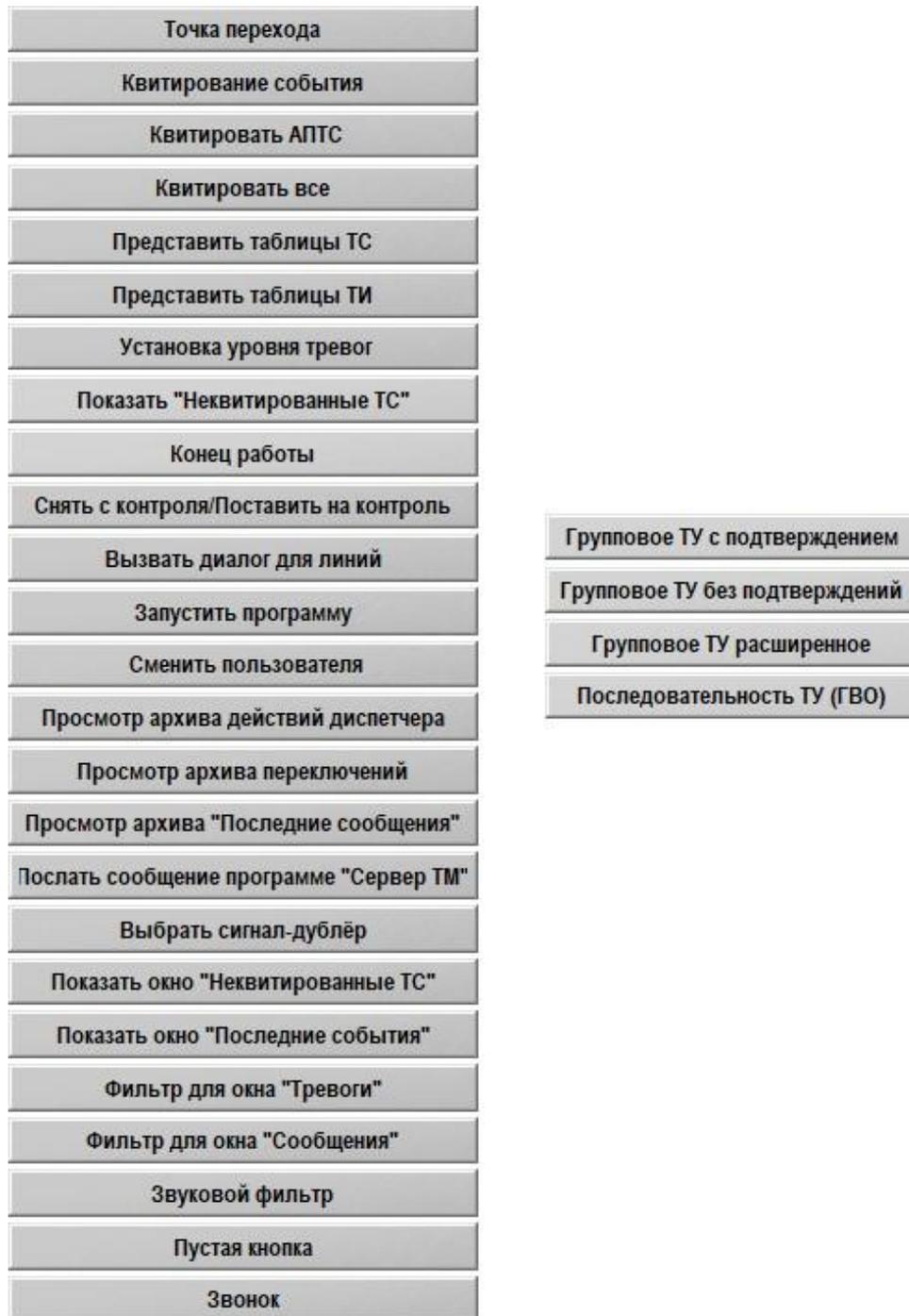


Рисунок 1 – Пример функциональных кнопок

Способы организации телеуправления «Групповое ТУ» и «Последовательность ТУ» отличаются по многим признакам. Ниже приведем существенные отличия этих способов.

**Групповое ТУ:**

Наименование ИС:	ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED»)	Стр. 7
------------------	--	--------

1) Команды группового ТУ (рисунок 2) выполняются в строго заданной последовательности.

2) Нельзя переходить к следующей команде ТУ, не убедившись в выполнении предыдущей команды.

3) Обычно, общее количество команд небольшое (7-9, редко больше 20) и они, как правило, относятся к коммутационным аппаратам одной электрической подстанции.

4) Предусматривается возможность покомандного исполнения группы команд под контролем диспетчера.

5) Графический интерфейс предусматривает отображение процесса выполнения каждой команды.

6) При невозможности выполнения очередной команды ТУ требуется вмешательство диспетчера.

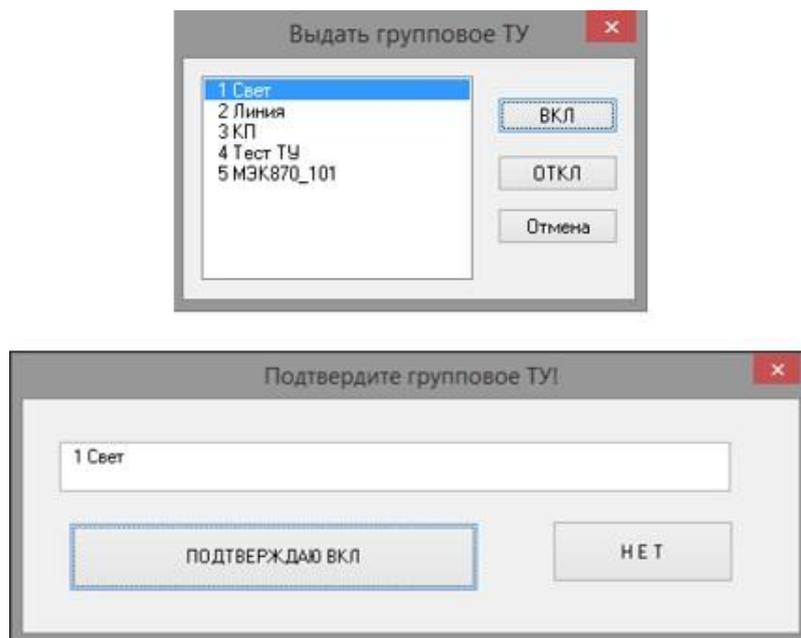


Рисунок 2 – Выполнение группового ТУ

### **Последовательность ТУ (ГВО):**

1) Команды ТУ могут выполняться в любой последовательности. Порядок выполнения команд ГВО (рисунок 3) определяется исходя из минимизации времени выполнения всей последовательности команд.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED»)	Стр. 8
------------------	--	--------

2) Команды ТУ могут выдаваться друг за другом, не дожидаясь выполнения предыдущей команды. Например, если команды предназначены для переключения коммутационных аппаратов на разных подстанциях, то они могут выполняться параллельно.

3) Общее количество команд может быть большим (несколько сотен), при этом переключения коммутационных аппаратов могут выполняться на большом количестве (на десятках) подстанций.



Рисунок 3 – Выполнение последовательности ГВО

Наименование ИС:	ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED»)	Стр. 9
------------------	--	--------

Ниже приведены кнопки, предназначенные для организации различных способов телеуправления:

- Выдача отдельной команды ТУ;
- Групповое ТУ с подтверждением выполнения каждой команды ТУ (предполагает выдачу команд ТУ строго в определенной последовательности);
- Групповое ТУ без подтверждения выполнения каждой команды ТУ (предполагает выдачу команд ТУ строго в определённой последовательности);
- Групповое ТУ расширенное (с выполнением команд ТУ под наблюдением диспетчера);
- Выполнить ГВО (выдача команд ТУ в произвольной последовательности, в том числе с учетом заданных промежутков времени между выдачей команд в сторону конкретных подстанций).

Для индивидуального ТУ, которое может выполняться с нескольких АРМ Диспетчера, реализована возможность предварительного захвата ТУ с конкретного АРМ, которая обеспечивается с учетом использования:

- ключа выбора режима управления присоединением,
- ключа ТУ.

После захвата ТУ конкретным АРМ Диспетчера все попытки выполнения этой команды с других АРМ будут заблокированы.

Все команды ТУ независимо от способа организации телеуправления передаются из АРМ Диспетчера на исполнение программе «Сервер ТМ». Посылаются команды типа «Включить» и «Отключить», «Заземлить» и «Снять заземление» или их синонимы для управления двухпозиционными объектами подстанций.

При необходимости процесс прохождения команды ТУ от рабочей станции (компьютера с установленной программой «АРМ Диспетчера») до исполнительного устройства можно проверять. Программа «Сервер ТМ» передает сформированное «командное» сообщение в сторону устройства телемеханики, принимает квитанцию об исполнении команды и передает ее АРМ Диспетчера.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED»)	Стр. 10
------------------	--	---------

## 2. ОПИСАНИЕ ПЭВМ

Программа для ЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED») представляет собой программу для ЭВМ, состоящую из набора компонентов: исполняемых файлов, динамически подключаемых библиотек, конфигурационных файлов и баз данных, исполняемых файлов внешних прикладных программ, вызываемых в процессе работы ПЭВМ. Информационной частью ПЭВМ являются параметры конфигурационной БД программы «АРМ Диспетчера», графические экранные формы, звуковые файлы и т.п.

Состав и краткие сведения о базовых компонентах ПЭВМ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компонентов ПЭВМ

Наименование	Назначение
<b>Исполнительная часть</b>	
«GredRun»	Исполняемый файл программы «АРМ Диспетчера»
«GredEdit»	Исполняемый файл программы «Графический редактор»
«cryptopp.dll», «GredODBC.dll», «GredService.dll», «GredSupport.dll», «LocalizationMngr.dll», «ProtLink.dll», «SockFunc.dll», «WcfClientLibrary.dll»	Динамические библиотеки
«ArchiveODBC»	Исполняемый файл программы «Просмотр архивов событий»
«AlarmView»	Исполняемый файл программы «Просмотр журнала аварийных событий»
«bigclock»	Исполняемый файл программы «Время на сервере»
папка «GRAFIX»	Хранение файлов программы «Построение графиков»
«GredConnect»	Исполняемый файл программы подготовки конфигурационного файла «GredConnect.dat»
«GredConnect.dat»	Конфигурационный файл, описывающий сетевую конфигурацию программно-аппаратного комплекса (IP-сервера, тип СУБД, имя БД клиента, сервера и архива, путь к рабочей папке)
«Splash_config.xml»	Файл, содержащий имя исполняемого файла

Наименование ИС:	ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED»)	Стр. 11
------------------	--	---------

	программы «АРМ Диспетчера»
«Settings.xml»	Файл, содержащий адрес местоположения файла «locale.ini»
«locale.ini»	Файл, содержащий список терминов и текстовых строк, используемых в интерфейсе пользователя
папка «dic»	Содержит словари для проверки орфографии
папка «Library»	Хранение шаблонов мнемосхем
папка «Temp»	Хранение временных файлов с расширением «.drwbk»
<b>Информационная часть</b>	
«.drw»	Файлы, содержащие экранные графические формы
«.wav»	Файлы, содержащие звуковое сопровождение сообщений
«.bmp» и «.png»	Файлы, содержащие изображения плакатов

Программа разработана на языке высокого уровня С++ в среде разработки Microsoft Visual Studio. При создании ПЭВМ применялись актуальные программные технологии: многопоточность, ленточный пользовательский интерфейс, STL. Схема взаимодействия ПО «GRED» с прикладными программами и базами данных представлена на рисунке 4.

Наименование ИС:	ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED»)	Стр. 12
------------------	--	---------

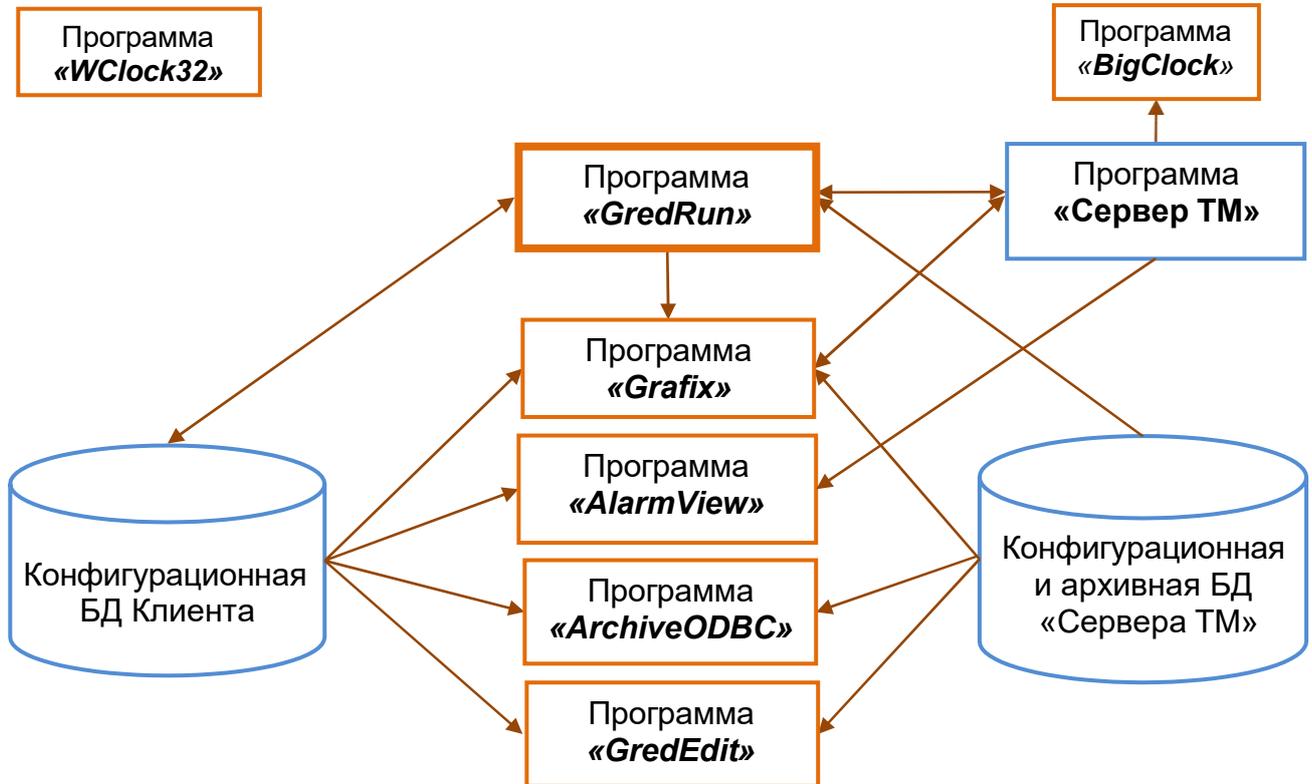


Рисунок 4 – Схема взаимодействия ПО «GRED» с прикладными программами и базами данных

Наименование ИС:	ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED»)	Стр. 13
------------------	--	---------

### **3. ВНЕДРЕНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ ПЭВМ**

#### **3.1. Внедрение ПЭВМ**

Программа для ЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED») разработана специалистами компаний ООО «Системы телемеханики» и ООО «Системы телемеханики и автоматизации», являющиеся правообладателями программного продукта.

Затраты на внедрение ПЭВМ у конкретного Заказчика определяются на этапе обследования объекта внедрения, поскольку зависят от ряда индивидуальных факторов, таких как:

- размер информационной модели электрической сети объекта внедрения;
- набор используемых функций;
- необходимое количество экземпляров программ «АРМ Диспетчера» и «Графический редактор»;
- наличие базы данных по оборудованию и базы нормативно-справочной информации;
- необходимость и сложность интеграции ПЭВМ с прикладными программами сторонних производителей.

#### **3.2. Обслуживание ПЭВМ**

ООО «Системы телемеханики и автоматизации» предоставляет техническую поддержку внедренной ПЭВМ, основанную на трехуровневой модели предоставления услуг:

- прием сообщений по телефону и по электронной почте;
- администрирование ПЭВМ, в том числе удаленное;
- исправление замеченных пользователем дефектов, адаптация ПЭВМ под индивидуальные нужды Заказчика.

Стоимость оказания услуг технической поддержки ПЭВМ определяется по результатам обследования объекта, исходя из его структуры и количественных характеристик, а также от числа эксплуатируемых экземпляров ПЭВМ.

Уровень подготовки пользователей для работы с ПЭВМ не требует специфических знаний в области информационных технологий. Достаточным

Наименование ИС:	ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED»)	Стр. 13
------------------	--	---------

условием являются профессиональные знания в предметной области Заказчика и навыки работы с персональным компьютером на уровне уверенного пользователя.

### 3.3. Требования к аппаратному и системному обеспечению

Рекомендуемые требования к аппаратному и системному обеспечению, достаточные для функционирования ПЭВМ «Программный комплекс для построения автоматизированных рабочих мест диспетчерского персонала со встроенным графическим редактором «GRED» (ПО «GRED») в базовой комплектации приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Рекомендуемые требования к аппаратному обеспечению

№	Параметр	Значение
1	Процессор	Тактовая частота – не менее 2,5 ГГц; число аппаратных ядер – 4 и более
2	Оперативная память	Не менее 32 Гбайт
3	Объем жесткого диска	Не менее 2-х дисков по 2 Тбайт
4	Количество портов Ethernet	Не менее 2-х портов

Таблица 3 – Требования к системному обеспечению

№	Параметр	Значение
1	Операционная система	Astra Linux Server ("Воронеж" или "Смоленск" в зависимости от требований к объекту)
2	СУБД	PostgresPro, Postgre SQL

№	Параметр	Значение
1	Операционная система	MS Windows Server Standard 2012R2 или более поздние версии
2	СУБД	PostgresPro, PostgreSQL
3	Библиотеки	Microsoft Visual C++ Redistributable 2015-2022