

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ООО «ДЕЦИМА»

\_\_\_\_\_ А.А. Шкляев

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021

Программный комплекс КОТМИ-14

Реализация графиков временных отключений (ГВО)

Руководство пользователя

Лист утверждения

ЯКШГ.00067-01 91 01-08 92 - ЛУ

Руководитель разработки

Начальник лаборатории

\_\_\_\_\_ А.В. Тумаков

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021

Ответственный исполнитель

Ведущий инженер-программист

\_\_\_\_\_ М.Ю. Дьяченко

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

Утвержден  
ЯКШГ.00067-01 91 01-08 92 - ЛУ

**ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС КОТМИ-14  
РЕАЛИЗАЦИЯ ГРАФИКОВ ВРЕМЕННЫХ  
ОТКЛЮЧЕНИЙ (ГВО)**

**Руководство пользователя**

**ЯКШГ.00067-01 91 01-08 92**

**Листов 59**

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв.№ дубл.	Подп. и дата

ЯКШГ.00067-0191 01-08 92

### **АННОТАЦИЯ**

Данный документ является руководством пользователя программного обеспечения (ПО) реализации графиков временного отключения (ГВО) программного комплекса (ПК) КОТМИ-14 (далее по тексту – ГВО).

Данное ПО служит для подготовки и выполнения графиков временного отключения в распределительных сетях.

**СОДЕРЖАНИЕ**

Лист

<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ</b>	<b>4</b>
1.1. НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИИ ПРОГРАММЫ	4
1.2. НЕОБХОДИМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА	4
<b>2. АЛГОРИТМ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ</b>	<b>14</b>
<b>4. РАБОТА С ПО</b>	<b>15</b>
4.1. Модуль «РЕДАКТОР ГВО»	15
4.1.1. ГРАФИКИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ	16
4.1.2. НАСТРОЙКИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ	23
4.2. Модуль «ВЫПОЛНЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ»	29
4.2.1. ПРАВА НА УПРАВЛЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯМИ	31
4.2.2. ВЫБОР ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ	32
4.2.3. ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ОТКЛЮЧЕНИЯ	39
4.2.4. ВЫБОР ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ	45
4.2.5. ОПИСАНИЕ ПРОЦЕССА ВКЛЮЧЕНИЯ	47
4.2.6. ОТОБРАЖЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ПО ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯМ	48
4.2.7. ОТОБРАЖЕНИЕ ДЛИТЕЛЬНО ОТКЛЮЧЕННЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ	50
4.2.8. ЗАПИСЬ В АРХИВ	51
4.2.9. ПРОВЕРКА ОШИБОК	54
4.3. Модуль «АРХИВ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ»	55
<b>5. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ</b>	<b>57</b>
<b>ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ</b>	<b>58</b>

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРОГРАММЕ**

### **1.1. Назначение и функции программы**

Наименование: Программное обеспечение для реализации графиков временного отключения (ГВО) программного комплекса (ПК) КОТМИ-14.

Обозначение: ПО ГВО.

Программное обеспечение предназначено для автоматизированного управления отключением потребителей в рамках ввода ГВО, что позволит диспетчерскому персоналу систематизировать и упростить выполнение операций по отключению и включению потребителей, а также уменьшить время выполнения команд телеуправления, что особенно актуально при авариях.

Программное обеспечение ГВО в рамках ПК КОТМИ-14 предназначено для автоматизированного управления отключением потребителей в период ввода ГВО.

Программа позволяет дежурному диспетчеру:

- оперативно выбрать список присоединений для отключения согласно заданным требованиям;
- выдать команду телеуправления;
- в режиме реального времени следить за изменением потребления системы и принимать решения для дальнейшей работы;
- произвести включение того, что было успешно отключено во время ввода ГВО;
- просмотреть историю переключений за длительный период времени.

### **1.2. Необходимые технические и программные средства**

ПО ГВО работает в составе АРМ ПК КОТМИ-14.

Поэтому требования к техническим и программным средствам для ПО ГВО совпадают с требованиями АРМ ПК КОТМИ-14.

Данные требования приведены в Главе 2 документа «Программный комплекс КОТМИ-14. Руководство системного программиста (администратора)» (ЯКШГ.00067-01 91 01 32).

## 2. АЛГОРИТМ РАБОТЫ ПРОГРАММЫ

В общем виде процесс переключений представлен на рисунке (Рисунок 2.1).

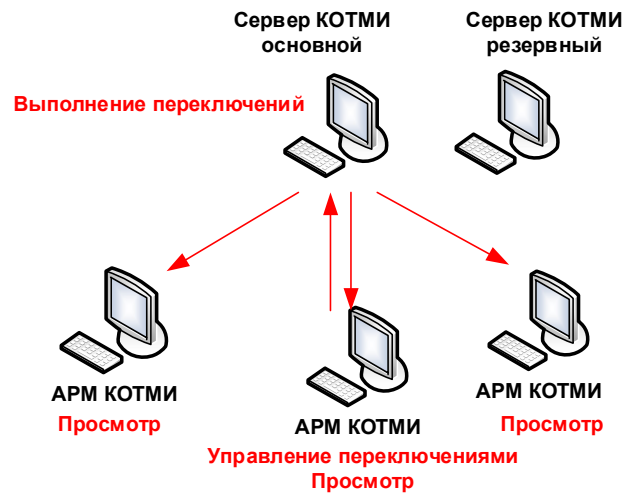


Рисунок 2.1 – Схема процесса переключений

Как видно из рисунка, *управление переключениями* может осуществляться с *единственного рабочего места* дежурного диспетчера. Оперативную информацию об осуществляемых переключениях можно смотреть с любого рабочего места при наличии определенных прав пользователя. Под управлением переключениями понимается возможность формировать команды «*Начать переключения*», «*Пауза*» и «*Конец переключений*». Для этапа формирования списка для отключения (или включения) аппаратный ключ не требуется.

Следуя идеологии ПК КОТМИ-14, обмен информацией между клиентской и серверной частями ПК КОТМИ-14 осуществляется при помощи событий. На рисунке красными стрелками обозначены направления событий: начало стрелки – кто формирует событие, конец стрелки – кто ожидает появления события для выполнения определенных действий.

Список событий, на основе которых реализован процесс переключений (это непосредственно события переключений и события телеуправления) представлен в таблице (Таблица 1).

Таблица 1 – Список событий

№ п.п.	Код события	Название события	Описание события
<b>События переключений</b>			

№ п.п.	Код события	Название события	Описание события
1.	8001	Рассылка от управляющего модуля	Событие периодически формируется управляющим модулем для сигнализации другим модулям о том, что управляющий модуль назначен
2.	8002	Модуль стал управляющим	Событие возникает в двух случаях: 1) Если не был назначен управляющий модуль, то событие возникает в тот момент, когда пользователь нажимает на кнопку «Забрать управление» 2) Если был назначен управляющий модуль, то событие возникает, если пользователь, осуществляющий управление переключениями, готов передать права на управление другому (Рисунок 4.18)
3.	8003	Модуль перестал быть управляющим	Событие возникает при готовности передать управление другому пользователю
4.	8004	Запрос на управление	Событие возникает, когда уже назначен управляющий модуль, но пользователь нажимает на кнопку «Забрать управление»
5.	8005	Команда диспетчера «Начать переключения ОТКЛ»	Событие возникает в момент нажатия диспетчером кнопки «Отключить»
6.	8012	Команда диспетчера «Начать переключения ВКЛ»	Событие возникает в момент нажатия диспетчером кнопки «Включить»
7.	8008	Команда диспетчера «Прервать переключения»	Событие возникает в момент нажатия диспетчером кнопки «Остановить» во время выполнения переключений
8.	8009	Команда диспетчера «Продолжить переключения»	Событие возникает в момент нажатия диспетчером кнопки «Продолжить»

№ п.п.	Код события	Название события	Описание события
9.	8006	Обработка элемента переключений (ОТКЛ)	Событие возникает автоматически в момент начала обработки элемента, находящегося в списке на отключение
10.	8013	Обработка элемента переключений (ВКЛ)	Событие возникает автоматически в момент начала обработки элемента, находящегося в списке на включение
11.	8007	Пропуск. Переход к следующему элементу	<p>Событие возникает в нескольких случаях:</p> <p>1) Если для рассматриваемого элемента переключений значение контролируемого сигнала совпадает с типом выполняемой операции переключений (например, сигнал отключен при выполнении отключений) и в настройках переключений для такой ситуации задано действие – пропустить.</p> <p>2) Если для рассматриваемого элемента переключений значение контролируемого сигнала совпадает с типом выполняемой операции переключений, в настройках переключений для такой ситуации задано действие «запрос диспетчеру» и диспетчер в специальном окне выбрал действие Пропустить</p> <p>3) Если контролируемый сигнал не является телеуправляемым</p>
12.	8010	Повтор неуспешных ТУ	Событие возникает автоматически перед началом повторной передачи команд телеуправления для тех телеуправляемых элементов, которые были не выполнены успешно
13.	8015	Ожидание изменения значений сигналов нетелеуправляемых элементов	Событие возникает автоматически после того, как был обработан весь список элементов на выполнение переключений, а также выполнены все повторные передачи команд ТУ (при необходимости). Событие возникает только в



№ п.п.	Код события	Название события	Описание события
			том случае, если в списке переключений есть нетелеуправляемые элементы, значения контролируемых сигналов которых не равны операции переключений.
14.	8011	Окончание переключений	<p>1) Событие возникает автоматически, если переданы команды телеуправления на все присоединения из списка отключения (включения), а также переключены все нетелеуправляемые элементы списка;</p> <p>2) Событие возникает в момент нажатия диспетчером на кнопку «Остановить».</p> <p>3) Событие возникает в момент нажатии диспетчером на кнопку «Завершить переключения» в окне ожидания изменения значений сигналов нетелеуправляемых элементов (Рисунок 4.29)</p>
15.	8014	Окончание группы переключений	Событие возникает при нажатии на кнопку «Завершить группу переключений» для принудительной остановки выполнения переключений на любом этапе
<b>События телеуправления</b>			
10.	901	Телеуправление	Событие формирования команды ТУ для отключения или включения контролируемого сигнала рассматриваемого элемента из списка для переключений
11.	904	Команда телеуправления не выполнена по таймауту	Событие возникает в случае, если в течение заданного периода времени не получено никаких событий о передаче команды ТУ или ее выполнении
12.	903	Команда телеуправления выполнена	Положительная квитанция (по аналогии с квитанциями при выдаче команд ТУ из доку-

№ п.п.	Код события	Название события	Описание события
			ментов или схем).
13.	902	Команда телеуправления не выполнена	Отрицательная квитанция (по аналогии с квитанциями при выдаче команд ТУ из документов или схем).

Общий вид процесса переключений при помощи модуля «Выполнение переключений» представлен на рисунке (Рисунок 2.2).



Рисунок 2.2 – Схема выполнения переключений

**Выполнение ОТКЛЮЧЕНИЙ** производится следующим образом:

1. Если элемент переключений *не телеуправляемый*, то он *пропускается*;
2. Если элемент переключений *телеуправляем*, но контролируемый сигнал *уже ОТКЛЮЧЕН*, то такой элемент переключений в зависимости от настроек и действий диспетчера либо *пропускается*, либо команда ТУ все равно *передается*. В случае пропуска такой элемент не участвует в процессе включения.

3. Если элемент переключений **телеуправляем** и контролируемый сигнал **ВКЛЮЧЕН**, то:
  - 3.1. Формируется команда телеуправления «Отключить»;
  - 3.2. Ожидается квитанция об успешной передаче команды ТУ. **Если команда ТУ не передана**, то выполнение ТУ считается **неуспешным**.
  - 3.3. Если команда ТУ передана, **ожидается квитанция о выполнении ТУ**.
4. Переход к следующему присоединению в списке отключений.

**Параллельно с процессом отключения** обрабатываются результаты исполнения команд телеуправления (изменения телесигналов). В любом случае, если при успешной передаче команды ТУ (даже если квитанция выполнения команды отрицательная или же квитанция не получена вообще) **значение телесигнала изменилось на ОТКЛЮЧЕН**, выполнение ТУ считается **успешным**. Если же была получена положительная квитанция о выполнении ТУ, но значение телесигнала не изменилось, то рассматривается значение параметра текущей мощности по присоединению: если значение мощности сбросилось до нуля, то выполнение ТУ считается успешным, иначе – не успешным.

**Выполнение ВКЛЮЧЕНИЙ** производится аналогично (за исключением, что в переключениях участвуют только успешно отключенные присоединения, плюс включение присоединений производится в порядке, обратном их отключению):

1. Если присоединение телеуправляемо и выключатель **ВКЛЮЧЕН**, то оно пропускается, и далее в процессе включения участвовать не будет;
2. Если присоединение телеуправляемо и выключатель **ОТКЛЮЧЕН**, то:
  - 2.1. Формируется команда телеуправления «ВКЛЮЧИТЬ»;
  - 2.2. Ожидается квитанция о передаче команды ТУ. Если команда ТУ не передана, то выполнение считается неуспешным;
  - 2.3. Если команда ТУ передана, ожидается квитанция о выполнении ТУ.
3. Переход к следующему присоединению.

**Параллельно с процессом включения** **обрабатываются результаты выполнения команд ТУ** (изменения телесигналов). В любом случае, при успешной передаче команды ТУ (даже если получена отрицательная квитанция телеуправления или квитанция не получена вообще) если значение телесигнала изменилось на **ВКЛЮЧЕН**, выполнение переключений считается **успешным**, во всех других случаях – переключение неуспешно.

Вернемся к общему процессу реализации ГВО.

### **Этап 1 – Формирование списка для отключения.**

Формирование списка присоединений для отключения возможно двумя способами:

- Автоматический выбор. В этом случае диспетчеру необходимо ввести мощность (в МВт), заданную в связи с вводом ГВО, и программа сама выберет присоединения для отключения, исходя из текущего значения мощности по ним так, что сумма текущих значений мощностей выбранных присоединений будет близка к введенному диспетчером значению. Выбираются присоединения начиная с первой очереди в порядке возрастания очередей и в порядке расположения присоединений внутри каждой очереди – это определяется тем, как заполнены графики переключений в модуле «Настройка переключений».
- Ручной выбор. В этом случае диспетчер сам выбирает диапазон очередей для отключения.

В обоих случаях при формировании списков для отключения участвуют как телеуправляемые, так и не телеуправляемые присоединения. Нагрузка по не телеуправляемым присоединениям будет учитываться, но команды телеуправления для отключения отправляться не будут.

### **Этап 2 – Выполнение отключений.**

Формировать списки для переключений и отдавать команду на отключение может любой пользователь с соответствующими правами. При формировании команды на отключение выбранных присоединений у всех, у кого открыто окно выполнения переключений, отображается список присоединений, сформированный для отключений, а также оперативная информация об отключениях.

С момента формирования команды начала отключений, *по очереди* на каждое присоединение из сформированного списка передается команда телеуправления «Отключить».

Выполняются переключения до тех пор, пока не будет послана команда телеуправления на все выбранные присоединения, либо пока диспетчер не нажмет на кнопку **«Остановить»**. В зависимости от ситуации процесс отключения выбранных присоединений можно либо продолжить, либо полностью остановить, *нажав на кнопку «Завершить»*, в этом случае присоединения, на которые еще не посылались команды телеуправления, в дальнейшем *не будут участвовать в формировании списков для отключения*. После того, как будут переданы команды телеуправления на все телеуправляемые присо-

единения из списка, начнется процесс повторной передачи команд ТУ на те присоединения, которые не были выполнены успешно. Количество повторов определяется настройкой в модуле «Настройка переключений».

### **Этап 3 – Просмотр информации о переключении.**

Просмотреть данные об отключениях можно начиная с самого первого (если выбор присоединений и их отключение происходило не за один раз).

### **Этап 4 – Формирование списка для включения.**

Формирование списка присоединений для включения возможно двумя способами, в любом случае в выборе участвуют только *те присоединения*, которые *были успешно отключены до этого (как телеуправляемые, так и нетелнуправляемые)*:

- Автоматический выбор. Диспетчер вводит величину увеличиваемой мощности (в МВт), а программа сама выбирает присоединения для включения исходя из значений мощностей по ним *на момент начала отключений (т.е. ввода ГВО)*. Выбираются присоединения в порядке, *обратном порядку их отключения*.
- Ручной выбор. В этом случае диспетчер сам выбирает диапазон очередей для включения.

Аналогично с тем, как выполнялись отключения, формировать список для включения может любой диспетчер, но отдавать *управляющие команды* разрешено только одному.

### **Этап 5 – Выполнение включений.**

С момента формирования команды на включение *по очереди на каждое присоединение из сформированного списка* передается команда телеуправления «Включить». Включение происходит то тех пор, пока не будет передана команда ТУ *на все присоединения из списка*, либо пока диспетчер не нажмет на кнопку «*Остановить*». После этого выполнение включений можно либо продолжить (нажав на кнопку «*Продолжить*»), либо полностью остановить (*при нажатии на кнопку «Завершить»*), в этом случае присоединения, на которые не успели передать команды телеуправления, далее *не будут* участвовать в формировании списков на включение. По окончании процесса передачи команд ТУ на все присоединения списка, будут повторно отсылааться команды ТУ на неуспешно выполненные присоединения столько раз, сколько указано при настройке переключений.

### **Этап 6 – Просмотр информации о переключениях.**

Просмотреть информацию о включениях возможно начиная с самого первого включения.

**Этап 7 – Архивирование данных о переключениях.**

Архивирование данных о переключениях осуществляется автоматически по окончании включений (*когда будут включены все присоединения, которые были успешно отключены ранее*). Период, по окончании которого нужно произвести архивирование, задается при настройке переключений. После архивирования данных о переключениях их можно посмотреть *в модуле «Архив переключений»*.

### **3. УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ**

Установка ПО ГВО осуществляется вместе с установкой АРМ ПК КОТМИ- 14.

Клиентская часть состоит из трех модулей:

- Модуль «Редактор переключений» предназначен для ввода и редактирования графиков ГВО;
- Модуль «Выполнение переключений» предназначен для выбора очередей для отключения (включения), формирования команды начала переключений, а также просмотра оперативной информации о ходе переключений;
- Модуль «Архив переключений» предназначен для просмотра отчетов о переключениях за прошедший период.

Доступность модулей из АРМ ПК КОТМИ-14 определяется настройками прав доступа групп пользователей.

#### 4. РАБОТА С ПО

Для реализации временных переключений (а именно для ввода ГВО в действие и возврата системы в исходное состояние) разработано 3 модуля библиотеки ScdSwitch-over.osx.

##### 4.1. Модуль «Редактор ГВО»

Модуль предназначен для ввода утвержденных графиков временных отключений, а также для общих настроек процесса переключения и индивидуальных настроек элементов графиков переключений отдельно для каждого диспетчерского пункта (для организации или структурного подразделения, у которого заданы индивидуальные зоны ответственности, отличные от зон ответственности организации). Внешний вид модуля представлен ниже на рисунке (Рисунок 4.1).

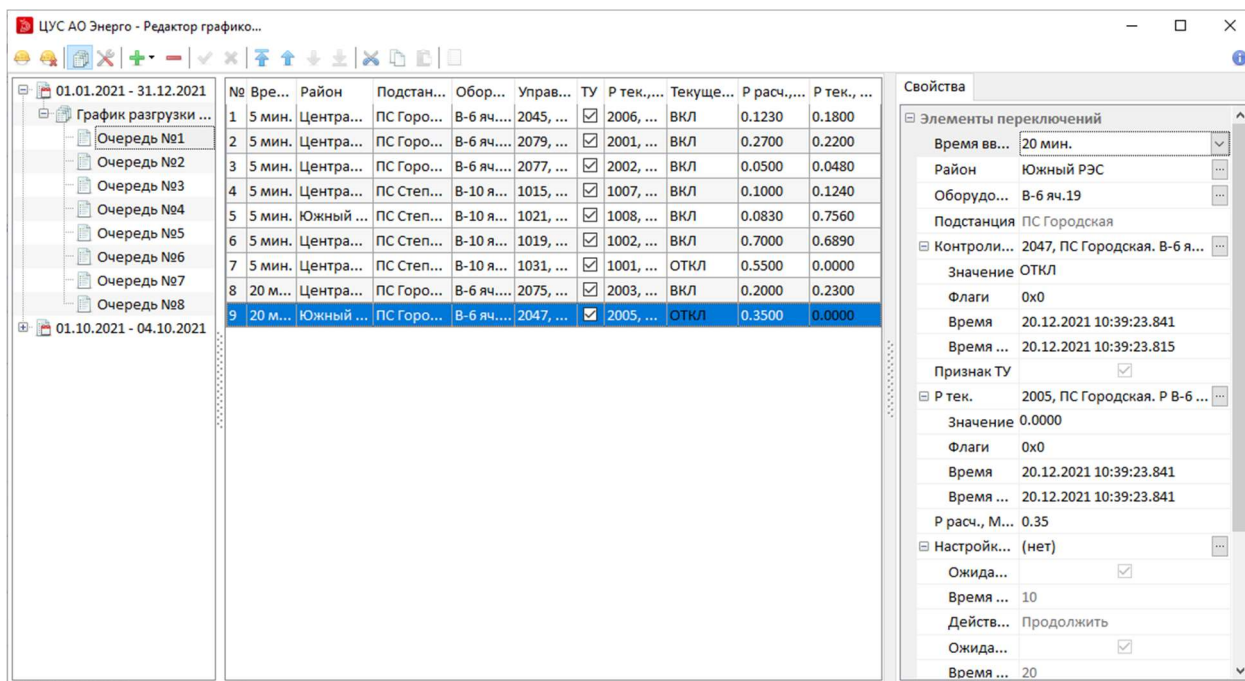





Рисунок 4.1 – Окно модуля «Редактор ГВО»

Вся информация, необходимая для настройки работ, связанных с выполнением временных переключений, отображается в двух деревьях: дерево графиков переключений и дерево настроек выполнения переключений. Переключение между деревьями осуществляется при помощи нажатия на кнопки  и .

При запуске модуля определяется, какому диспетчерскому пункту принадлежит сотрудник, запустивший модуль, после чего в дереве графиков и дереве настроек выполне-



ния переключений отображается только общая информация и информация, связанная с конкретным диспетчерским пунктом. Для отображения информации, связанной с другим диспетчерским пунктом необходимо в панели меню нажать на кнопку , после чего в появившемся окне выбрать необходимую организацию или структурное подразделение (см. рисунок 4.2).

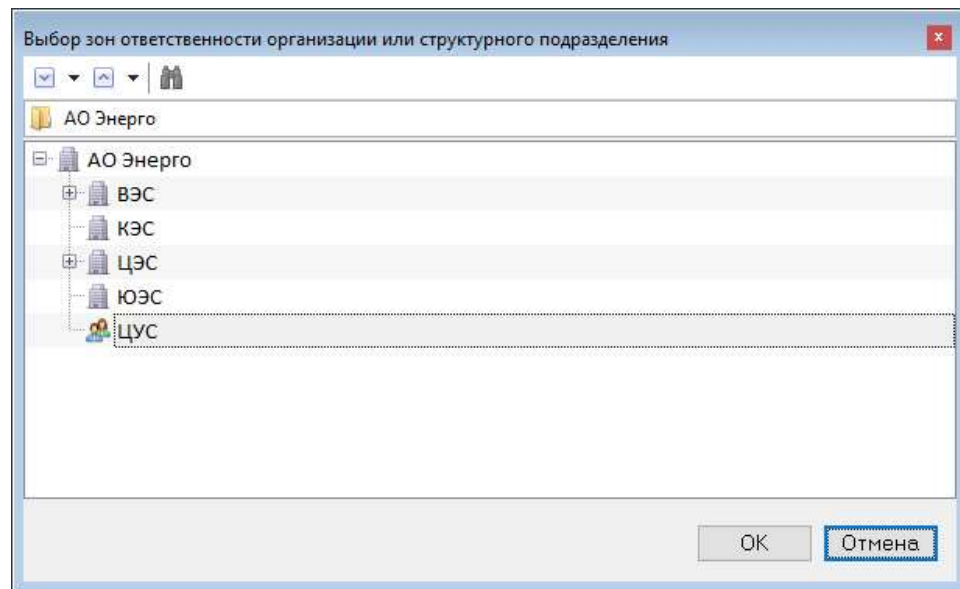



Рисунок 4.2 - Окно для выбора диспетчерского пункта

Для отображения всех графиков ГВО, которые созданы в системе, необходимо нажать на кнопку .

Изменение графиков и настроек выполнения переключений доступно сотруднику только в пределах собственного диспетчерского пункта, дополнительно разрешено выполнять изменение общих настроек переключений. Пользователю с правами доступа Администратор-наладчик доступно редактирование всей информации без ограничений.

#### 4.1.1. Графики переключений

Графики переключений представляют собой древовидную структуру. На первом уровне – периоды (Рисунок 4.3). Период – это промежуток времени, в течение которого графики ГВО данного периода считаются актуальными – доступны для выбора в модуле «Выполнение переключений» при вводе ГВО. Для периода задается расчетное потребление системы, МВт.

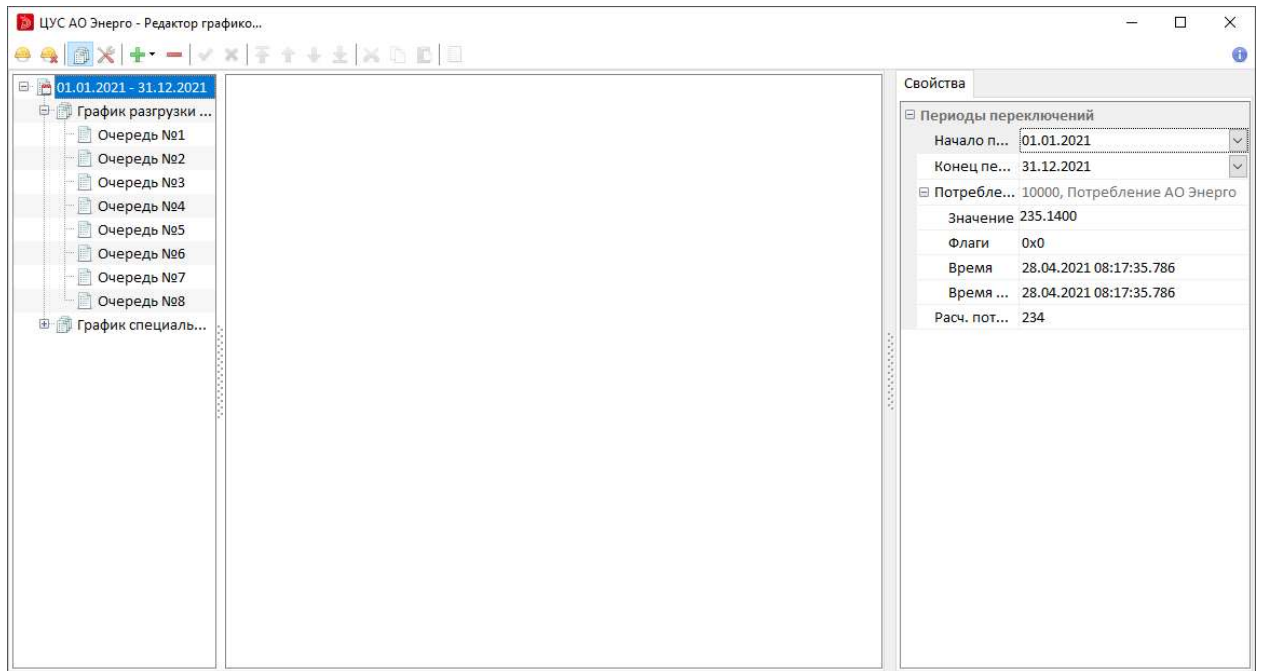


Рисунок 4.3 – Период переключений

На втором уровне дерева – графики переключений (Рисунок 4.4). Обязательные для заполнения поля – номер и наименование графика. Если не установлено свойство «**Использование**», то данный график недоступен в модуле «Выполнение переключений».

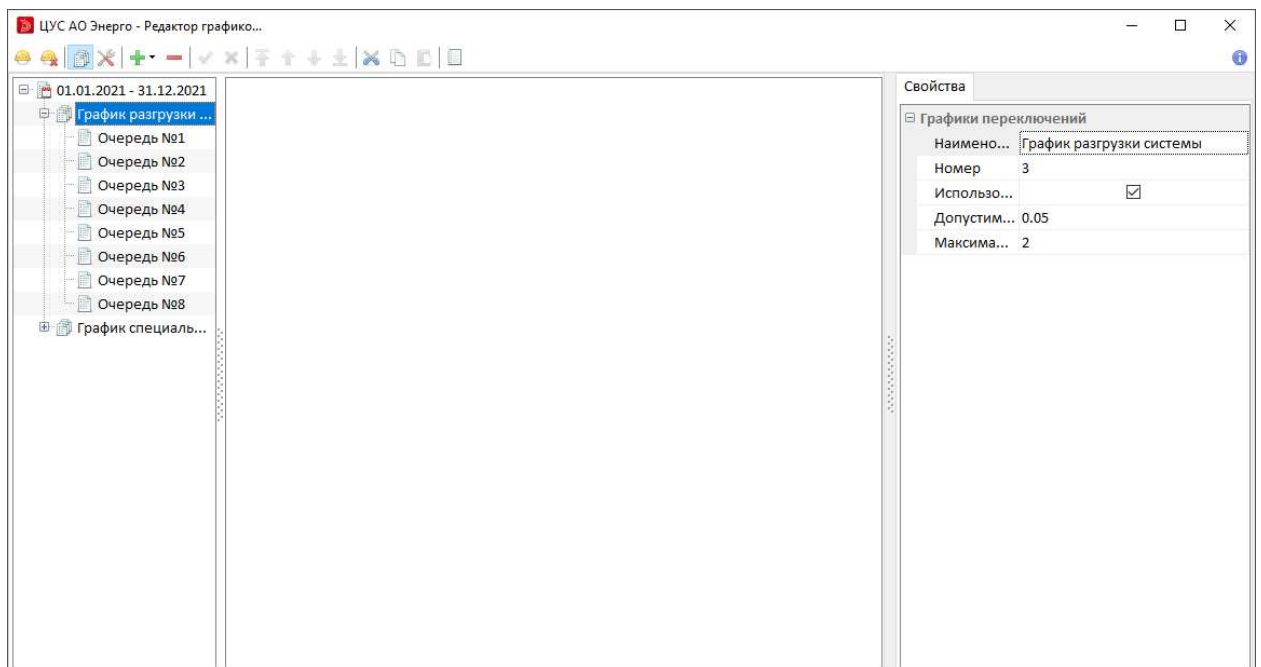




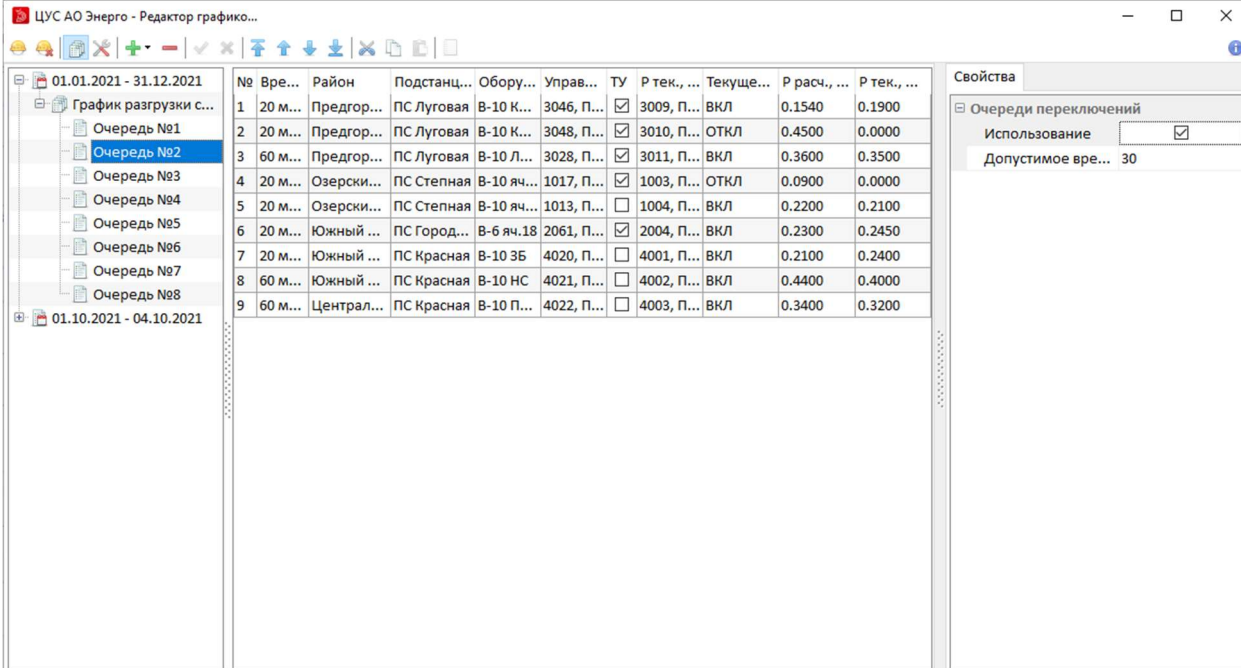


Рисунок 4.4 – График переключений

Свойства «**Допустимая погрешность, МВт**» и «**Максимально допустимое отклонение, МВт**» по умолчанию равны нулю. Их значения используются при автоматическом выборе элементов для отключения (и включения).

ЯКШГ.00067-0191 01-08 92

На третьем уровне дерева – очереди переключений (Рисунок 4.5). Номера очереди задаются автоматически. Порядок очередей в графике строго определяет порядок выбора и отключения элементов при вводе ГВО. Как правило, в очередь №1 включены самые неважные потребители, отключаемые самыми первыми, а в очередь №10 попадают самые важные потребители. Порядок очередей можно поменять при помощи кнопок:  - переместить вверх,  - переместить вниз,  - переместить в начало и  - переместить в конец. Свойство очереди «Допустимое время отключения, мин» - не обязательно для заполнения. Если же свойство заполнено, то оно определяет время в минутах, допустимое для отключения тех элементов, которые входят в состав данной очереди. В случае превышения данного времени в модуле выполнения переключений дополнительно отображается список длительно отключенных потребителей (подробнее описано ниже в пункте 4.2.7). Если у очереди не установлен признак «Использование», то очередь не участвует в переключениях.



№	Вре...	Район	Подстанц...	Обору...	Управ...	ТУ	Р тек., ...	Текуще...	Р расч., ...	Р тек., ...
1	20 м...	Предгор...	ПС Луговая	В-10 К...	3046, П...	<input checked="" type="checkbox"/>	3009, п...	Вкл	0.1540	0.1900
2	20 м...	Предгор...	ПС Луговая	В-10 К...	3048, П...	<input checked="" type="checkbox"/>	3010, п...	ОТКЛ	0.4500	0.0000
3	60 м...	Предгор...	ПС Луговая	В-10 Л...	3028, П...	<input checked="" type="checkbox"/>	3011, п...	Вкл	0.3600	0.3500
4	20 м...	Озерски...	ПС Степная	В-10 яч...	1017, П...	<input checked="" type="checkbox"/>	1003, П...	ОТКЛ	0.0900	0.0000
5	20 м...	Озерски...	ПС Степная	В-10 яч...	1013, П...	<input type="checkbox"/>	1004, п...	Вкл	0.2200	0.2100
6	20 м...	Южный ...	ПС Город...	В-6 яч.18	2061, П...	<input checked="" type="checkbox"/>	2004, П...	Вкл	0.2300	0.2450
7	20 м...	Южный ...	ПС Красная	В-10 ЗБ	4020, П...	<input type="checkbox"/>	4001, п...	Вкл	0.2100	0.2400
8	60 м...	Южный ...	ПС Красная	В-10 НС	4021, П...	<input type="checkbox"/>	4002, п...	Вкл	0.4400	0.4000
9	60 м...	Централ...	ПС Красная	В-10 П...	4022, П...	<input type="checkbox"/>	4003, п...	Вкл	0.3400	0.3200





Свойства

Очереди переключений

Использование

Допустимое вре... 30

Рисунок 4.5 – Очередь переключений

Элементы переключений входят в состав очередей (Рисунок 4.6). Они отображаются в том случае, если в дереве графиков выделен элемент, соответствующий очереди. Элементы переключений заносятся в очередь по степени их важности: первый элемент очереди считается наименее важным, а последний элемент – самым важным. Порядок расположения элементов переключений в очереди можно поменять при помощи кнопок , ,  и .

**Примечание:** Модули библиотеки «Временные переключения» работают в одном из двух режимов: с использованием оборудования и без него. Данный режим работы задается в «**Настройках переключений**» и будет описан ниже. При работе в режиме с использованием оборудования для элемента переключений оборудование является первичным: оно обязательно для заполнения, и оно же отображается во всех окнах и отчетных формах отображается для каждого элемента переключения. При работе в режиме без использования оборудования оборудование не заполняется вообще, во всех окнах и отчетных формах отображается управляемый сигнал.

В данной документации представлены рисунки окон и отчетных форм, иллюстрирующие работу модулей в режиме с использованием оборудования.

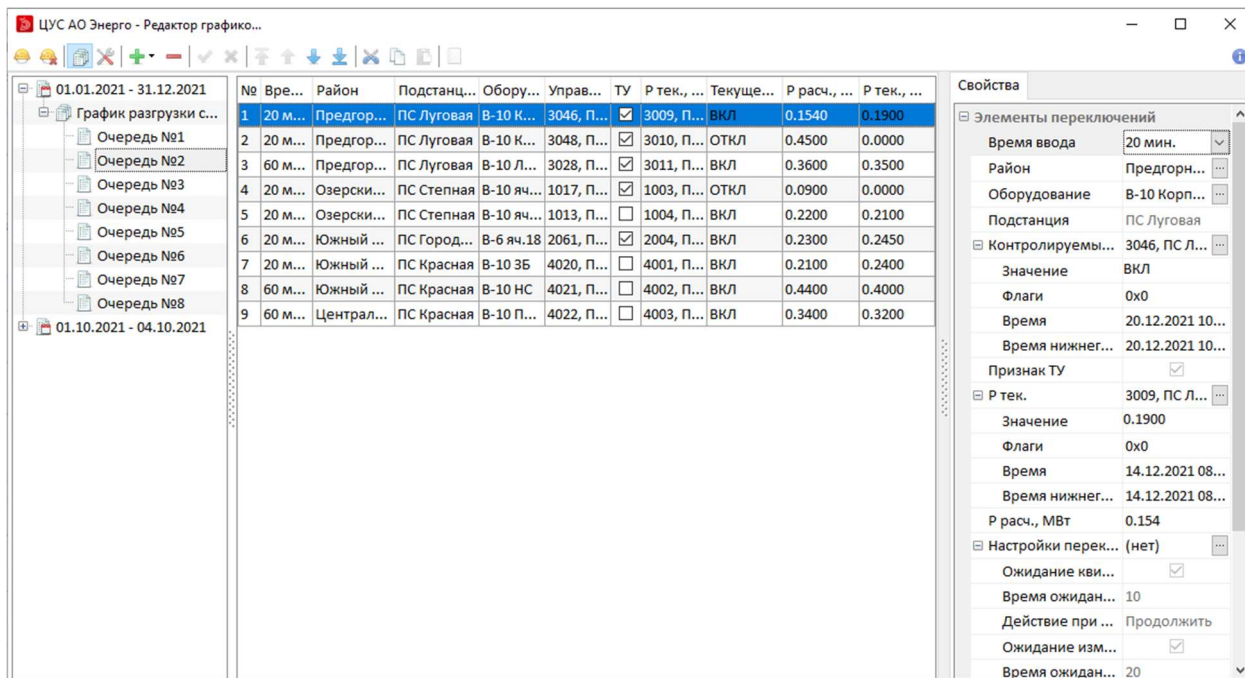


Рисунок 4.6 – Элемент переключений и его свойства

При создании и редактировании элемента переключений необходимо заполнение следующих свойств:

- «**Оборудование**». Выбор из дерева оборудования. Данное свойство видимо при работе в режиме с использованием оборудования.
- «**Подстанция**». Подставляется автоматически при выборе оборудования.
- «**Район**». Выбор из дерева орг.структуры.
- «**Время ввода**». Выбирается из списка (5, 20 или 60 мин.), необязательно для заполнения.

ЯКШГ.00067-0191 01-08 92

- **«Контролируемый сигнал»**. Локальный идентификатор сигнала, на который будут передаваться команды телеуправления. При выборе оборудования, если у оборудования один сигнал типа SwitchPosition (Положение коммутационного аппарата), то этот единственный сигнал подставляется автоматически.
- **«Признак ТУ»**. Заполняется автоматически при выборе управляемого сигнала.
- **«Текущая мощность»**. Локальный идентификатор сигнала активной мощности. При выборе оборудования, если у оборудования одно измерение типа ActivePower (Активная мощность), то оно подставляется автоматически.
- **«Расчетная мощность, МВт»**. Ввод мощности по присоединению из утвержденного графика.
- **«Настройки переключений»**. Индивидуальная настройка для выполнения переключений, выбор из списка. Если настройки не заданы, то при переключениях будут использованы общие настройки по умолчанию.
- **«Использование»**. Признак использования. Если признак не установлен, элемент не участвует в переключениях.

При сохранении элемента переключения с установленным признаком **«Использование»** в режиме работы с оборудованием выполняются следующие проверки:

- заполнено свойство **«Оборудование»**;
- заполнено свойство **«Контролируемый сигнал»**;
- **«Контролируемый сигнал»** принадлежит оборудованию;
- заполнено свойство **«Текущая мощность»**;
- заполнено свойство **«Расчетная мощность»**;
- **«Оборудование»** элемента переключения уникально в рамках графика переключений.

При сохранении элемента переключения со снятым признаком **«Использование»** осуществляется проверка только на то, чтобы было обязательно заполнено **«Оборудование»**. Значения остальных свойств не проверяются.




При сохранении элемента переключения с установленным признаком **«Использование»** в режиме работы без оборудования выполняются следующие проверки:


- заполнено свойство **«Контролируемый сигнал»**;
- заполнено свойство **«Текущая мощность»**;
- заполнено свойство **«Расчетная мощность»**;

ЯКШГ.00067-0191 01-08 92

- «Контролируемый сигнал» элемента переключения уникально в рамках графика переключений.

При сохранении элемента переключения со снятым признаком «Использование» осуществляется проверка только на то, чтобы было обязательно заполнено «Контролируемый сигнал». Значения остальных свойств не проверяются.

Для всех элементов кроме периодов, доступны операции «Вырезать» , «Копировать»  и «Вставить» , также перемещение элементов по дереву доступно при помощи операций **Drag & Drop**. При выполнении всех перечисленных операций осуществляется строгая проверка на уникальность переносимого (или копируемого) оборудования (или контролируемого сигнала) в графике ГВО. Выполнять операции копирования и вставки возможно только в рамках одного и того же диспетчерского пункта согласно правам доступа.

Если в дереве активен элемент, соответствующий графику, то доступна функция построения отчета о составе ГВО (кнопка ). В данный отчет заносятся все элементы переключений, сгруппированные по очередям, подстанциям и району. Для каждого элемента отображаются расчетная мощность и значение мощности на момент времени, введенный при нажатии на кнопку для построения отчета. На рисунках ниже представлены 3 листа отчета о составе ГВО.

Отчет о составе ГВО

График 3 - График разгрузки системы

Дата/Время 20.12.21 12:07

Расчетное потребление системы, МВт 234.000

Текущее потребление системы, МВт 234.355

№ пп.	Время ввода	Район	Подстанция	Оборудование	ТУ	Р расч., МВт	Р тек., МВт
<b>Очередь №1</b>							
1	5 мин.	Центральный РЭС	ПС Городская	В-6 яч.14	+	0.123	0.180
2	5 мин.	Центральный РЭС	ПС Городская	В-6 яч.15	+	0.270	0.220
3	5 мин.	Центральный РЭС	ПС Городская	В-6 яч.16	+	0.050	0.048
4	5 мин.	Центральный РЭС	ПС Степная	В-10 яч.1	+	0.100	0.124
5	5 мин.	Южный РЭС	ПС Степная	В-10 яч.2	+	0.083	0.756
6	5 мин.	Центральный РЭС	ПС Степная	В-10 яч.16	+	0.700	0.689
7	5 мин.	Центральный РЭС	ПС Степная	В-10 яч.4	+	0.550	0.000
8	20 мин.	Центральный РЭС	ПС Городская	В-6 яч.17	+	0.200	0.230
9	20 мин.	Южный РЭС	ПС Городская	В-6 яч.19	+	0.350	0.000
<b>ИТОГО</b>						2.426	2.247
<b>Очередь №2</b>							
10	20 мин.	Предгорный РЭС	ПС Луговая	В-10 Корпус-1	+	0.154	0.190
11	20 мин.	Предгорный РЭС	ПС Луговая	В-10 Корпус-2	+	0.450	0.000
12	60 мин.	Предгорный РЭС	ПС Луговая	В-10 Лесхоз	+	0.360	0.350

ГВО (по очередям) ГВО (по подстанциям) ГВО (по районам)

Заккрыть

Рисунок 4.7 – Отчет о составе ГВО. Элементы переключений, сгруппированные по очередям

ЯКШГ.00067-0191 01-08 92

Отчет о составе ГВО

График 3 - График разгрузки системы

Дата/Время 20.12.21 12:07

Расчетное потребление системы, МВт 234.000

Текущее потребление системы, МВт 234.355

№ пп.	Время ввода	Очередь	Район	Оборудование	ТУ	Р расч., МВт	Р тек., МВт
<b>ПС Городская</b>							
1	5 мин.	Очередь №1	Центральный РЭС	В-6 яч.14	+	0.123	0.180
2	5 мин.	Очередь №1	Центральный РЭС	В-6 яч.15	+	0.270	0.220
3	5 мин.	Очередь №1	Центральный РЭС	В-6 яч.16	+	0.050	0.048
4	20 мин.	Очередь №1	Центральный РЭС	В-6 яч.17	+	0.200	0.230
5	20 мин.	Очередь №1	Южный РЭС	В-6 яч.19	+	0.350	0.000
6	20 мин.	Очередь №2	Южный РЭС	В-6 яч.18	+	0.230	0.245
<b>ИТОГО</b>						1.223	0.923
<b>ПС Красная</b>							
7	20 мин.	Очередь №2	Южный РЭС	В-10 3Б		0.210	0.240
8	60 мин.	Очередь №2	Южный РЭС	В-10 НС		0.440	0.400
9	60 мин.	Очередь №2	Центральный РЭС	В-10 Поселок		0.340	0.320
10	60 мин.	Очередь №3	Южный РЭС	В-10 СН	+	0.130	0.124
11	60 мин.	Очередь №3	Южный РЭС	В-10 Шк-1	+	0.150	0.153
12	60 мин.	Очередь №3	Южный РЭС	В-10 Шк-2	+	0.220	0.000

ГВО (по очередям) ГВО (по подстанциям) ГВО (по районам)

Заккрыть

Рисунок 4.8 – Отчет о составе ГВО. Элементы переключений, сгруппированные по подстанциям

Отчет о составе ГВО

График 3 - График разгрузки системы

Дата/Время 20.12.21 12:07

Расчетное потребление системы, МВт 234.000

Текущее потребление системы, МВт 234.355


№ пп.	Время ввода	Очередь	Подстанция	Оборудование	ТУ	Р расч., МВт	Р тек., МВт
<b>Озерский РЭС</b>							
1	20 мин.	Очередь №2	ПС Степная	В-10 яч.14	+	0.090	0.000
2	20 мин.	Очередь №2	ПС Степная	В-10 яч.15		0.220	0.210
<b>ИТОГО</b>						0.310	0.210
<b>Предгорный РЭС</b>							
3	20 мин.	Очередь №2	ПС Луговая	В-10 Корпус-1	+	0.154	0.190
4	20 мин.	Очередь №2	ПС Луговая	В-10 Корпус-2	+	0.450	0.000
5	60 мин.	Очередь №2	ПС Луговая	В-10 Лесхоз	+	0.360	0.350
<b>ИТОГО</b>						0.964	0.540
<b>Центральный РЭС</b>							
6	5 мин.	Очередь №1	ПС Городская	В-6 яч.14	+	0.123	0.180
7	5 мин.	Очередь №1	ПС Городская	В-6 яч.15	+	0.270	0.220
8	5 мин.	Очередь №1	ПС Городская	В-6 яч.16	+	0.050	0.048
9	5 мин.	Очередь №1	ПС Степная	В-10 яч.1	+	0.100	0.124
10	5 мин.	Очередь №1	ПС Степная	В-10 яч.16	+	0.700	0.689

ГВО (по очередям) ГВО (по подстанциям) ГВО (по районам)

Заккрыть

Рисунок 4.9 – Отчет о составе ГВО. Элементы переключений, сгруппированные по районам

#### 4.1.2. Настройки переключений

Настройки переключений как общие, так и индивидуальные для элементов переключений заполняются в модуле «Редактор ГВО» на отдельной вкладке (Рисунок 4.10), которая активна при нажатии на кнопку .

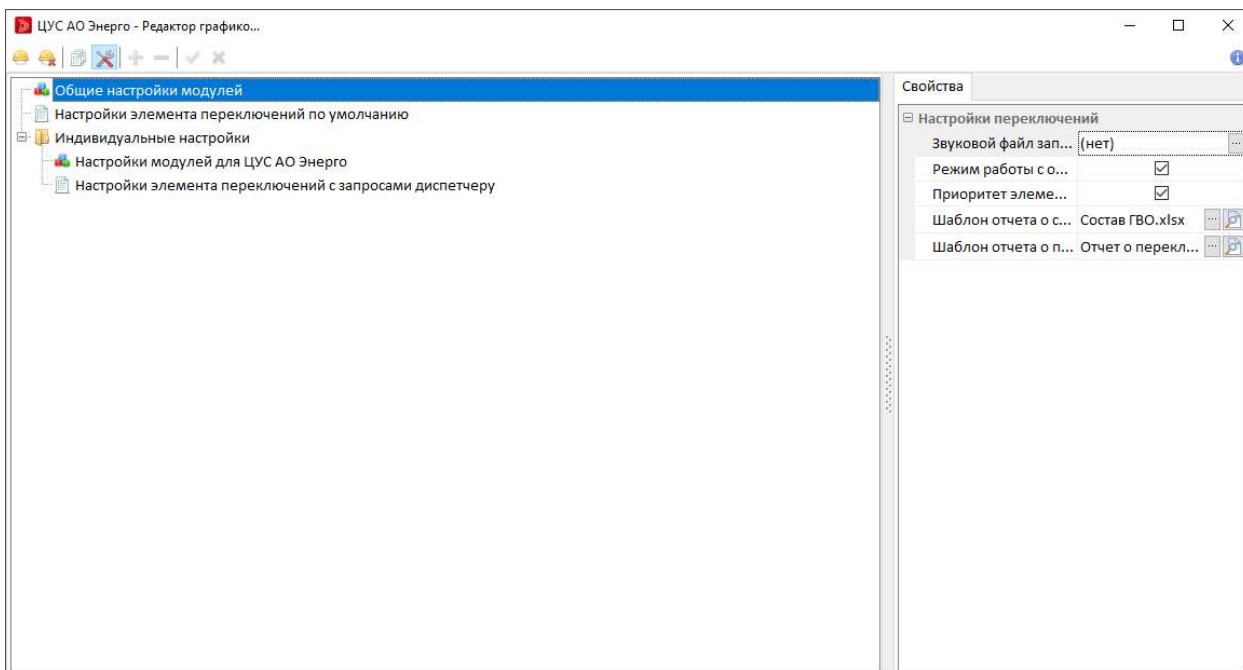


Рисунок 4.10 – Настройки переключений

Общие настройки переключений делятся на настройки, общие для всех диспетчерских пунктов и индивидуальные для каждого диспетчерского пункта в отдельности.

Под общими настройками переключений для всех диспетчерских пунктов понимаются следующие параметры:

- **«Звуковой файл запросов диспетчеру».** Файл wav выбирается из звуковых файлов-ресурсов. Значение используется как значение по умолчанию при создании индивидуальных настроек переключений.
- **«Режим работы с оборудованием».** При установке признака использования данного режима работы оборудование элемента переключений является первичным: оно обязательно для заполнения и отображается во всех окнах приложения и отчетных формах. Значение используется как значение по умолчанию при создании индивидуальных настроек переключений.
- **«Приоритет элементов переключений в очереди».** В зависимости от установки данного признака при автоматическом выборе элементов для выполнения отключения или включения используются разные алгоритмы выбора элементов.



Значение используется как значение по умолчанию при создании индивидуальных настроек переключений.

- **«Шаблон отчета о составе ГВО»**. Шаблон отчета о составе ГВО в формате *xlsx*, поставляется с дистрибутивом.
- **«Шаблон отчета о переключениях»**. Шаблон отчета о выполнении переключений в формате *xlsx*, поставляется с дистрибутивом. Использование шаблона позволяет на конкретном объекте настроить шрифт и цвет ячеек, ввести условное форматирование, колонтитулы и проч., используя возможности MS Excel.

Под индивидуальными для диспетчерского пункта настройками понимаются следующие параметры (Рисунок 4.11):

- **«Звуковой файл запросов диспетчеру»**. Файл *wav* выбирается из звуковых файлов-ресурсов. Если данное свойство заполнено, то звуковой файл будет проигрываться в случае появления на экране диалоговых окон диспетчеру во время выполнения переключений.
- **«Режим работы с оборудованием»**. При установке признака использования данного режима работы оборудование элемента переключений является первичным: оно обязательно для заполнения и отображается во всех окнах приложения и отчетных формах.
- **«Приоритет элементов переключений в очереди»**. В зависимости от установки данного признака при автоматическом выборе элементов для выполнения отключения или включения используются разные алгоритмы выбора элементов.
- **«Потребление системы»**. Локальный идентификатор измерения, соответствующий потреблению системы, выбор из дерева оборудования или дерева устройств.

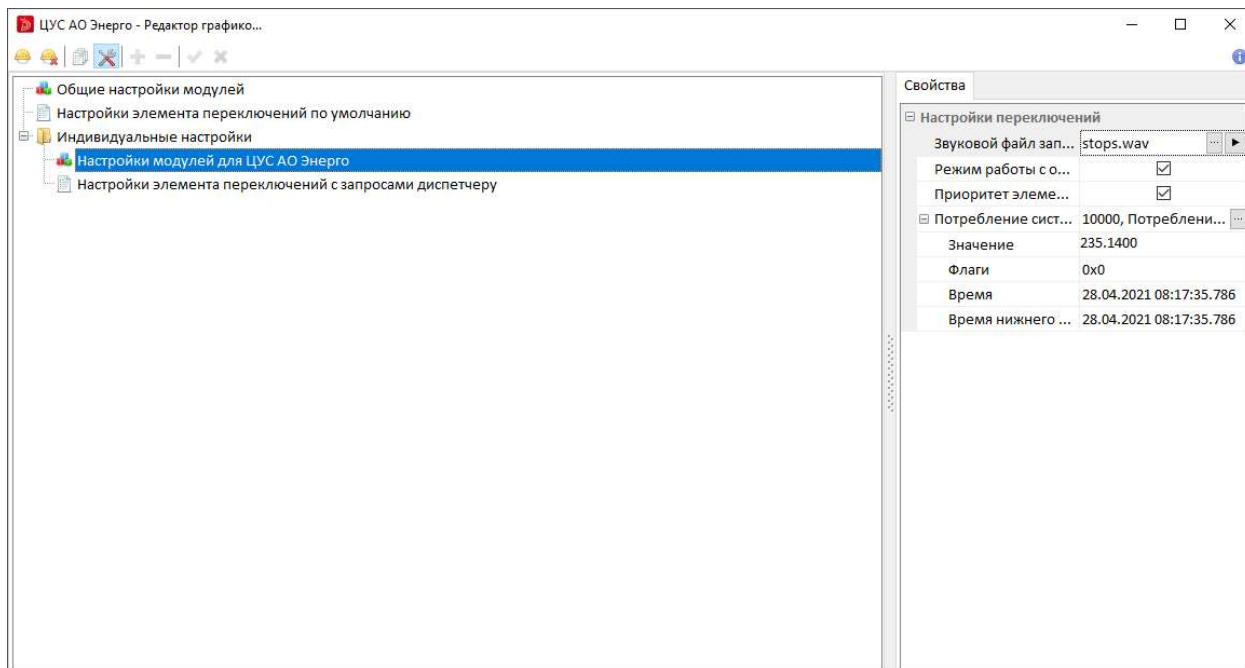


Рисунок 4.11 - Настройки переключений индивидуальные для диспетчерского пункта

Второй тип настроек - настройки элементов переключений. Настройки элементов переключений делятся на 2 типа:

- 1) Настройки по умолчанию – используются для всех диспетчерских пунктов в том случае, если для элемента переключения (элемента очереди) на указаны конкретные настройки
- 2) Настройки, заданные отдельно в рамках настроек для диспетчерского пункта, такие настройки нужно задавать для элементов переключений при заполнении графиков ГВО.

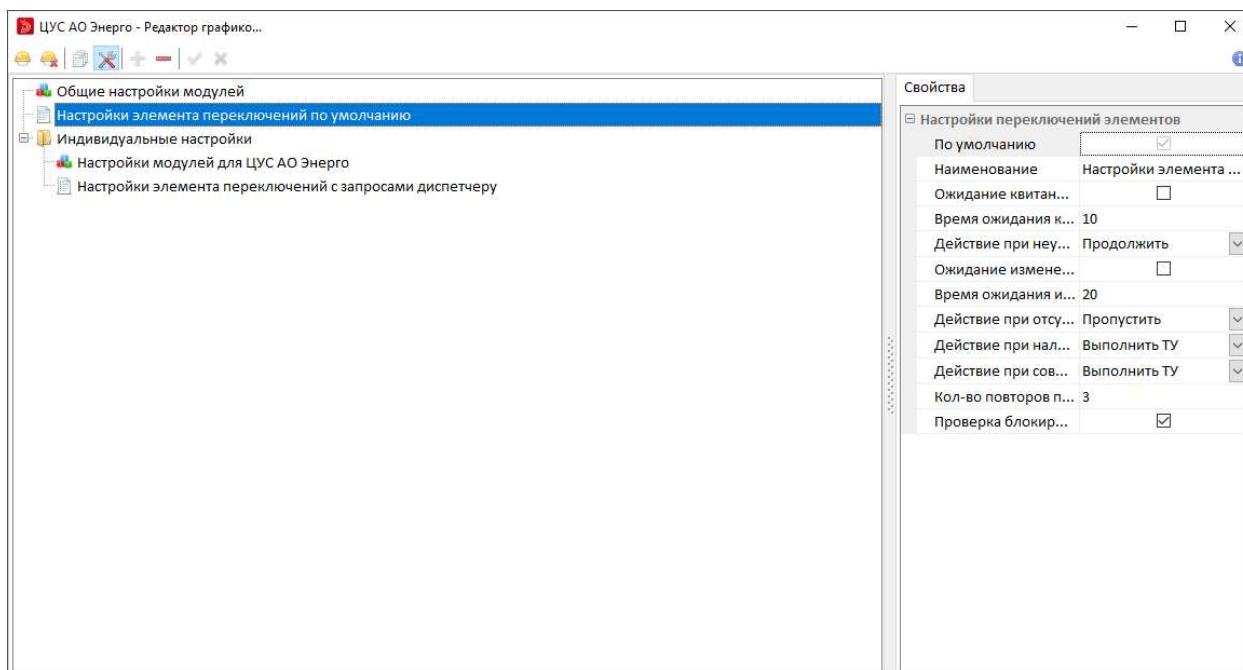


Рисунок 4.12 – Настройки выполнения переключений для элементов очередей

Под настройками элементов переключений (Рисунок 4.12) понимаются:

- **«По умолчанию»**. Устанавливается автоматически для единственной настройки, созданной при запуске приложения в первый раз. Настройка по умолчанию не удаляется. Все остальные настройки создаются без данного признака и доступны для удаления. Если у элемента переключения не заданы настройки, то при выполнении переключений используются настройки по умолчанию.
- **«Наименование»**. Наименование настроек.
- **«Ожидание квитанции от КП»**. Признак того, нужно ли при выполнении переключений после передачи команды ТУ ожидать квитанцию. Если признак не установлен, то после передачи команды ТУ будет осуществлен переход на обработку следующего в списке элемента переключения.
- **«Время ожидания квитанции от КП, сек»**. Время, в течение которого после передачи команды ТУ будет осуществляться ожидание квитанции. Если квитанция не получена по истечении данного времени, то в зависимости от значения свойства **«Действие при неуспешном ТУ»** либо осуществляется останов процесса переключений, либо вдается запрос диспетчеру, либо осуществляется переход к обработке следующего элемента в списке переключений.
- **«Действие при неуспешном ТУ»**. Возможные значения: **«Прервать»**, **«Выдать запрос диспетчеру»**, **«Продолжить»**. Действие осуществляется только в случае установки признака ожидания квитанции от КП и отсутствия положи-

ЯКШГ.00067-0191 01-08 92

тельной квитанции в течение заданного времени. Запрос диспетчеру о неуспешном ТУ представлен на рисунке ниже.

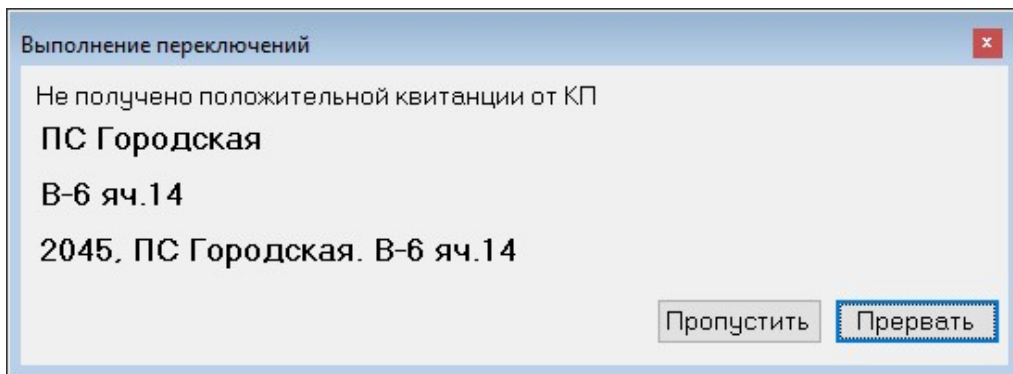


Рисунок 4.13 – Запрос диспетчеру в случае отсутствия положительной квитанции от КП

- **«Ожидание изменения значения сигнала».** Признаком того, нужно ли ожидать изменение сигнала после передачи команды ТУ.
- **«Время ожидания изменения значения сигнала, сек.».** То время, в течение которого осуществляется ожидание изменения значения сигнала. Ожидание осуществляется по следующему алгоритму:
  1. если установлен признак ожидания квитанции от КП, то сначала осуществляется ожидание квитанции, а затем, в случае положительной квитанции ожидается изменение сигнала;
  2. если не установлен признак ожидания квитанции от КП, то ожидание изменения сигнала осуществляется сразу после передачи команды ТУ.
- **«Действие при отсутствии изменения сигнала».** Допустимые значения: **«Прервать»**, **«Выдать запрос диспетчеру»**, **«Пропустить»**. Действие производится только в случае установленного признака ожидания изменения сигнала. При выборе действия **«Выдать запрос диспетчеру»** на экран выдается окно, представленное на рисунке ниже.

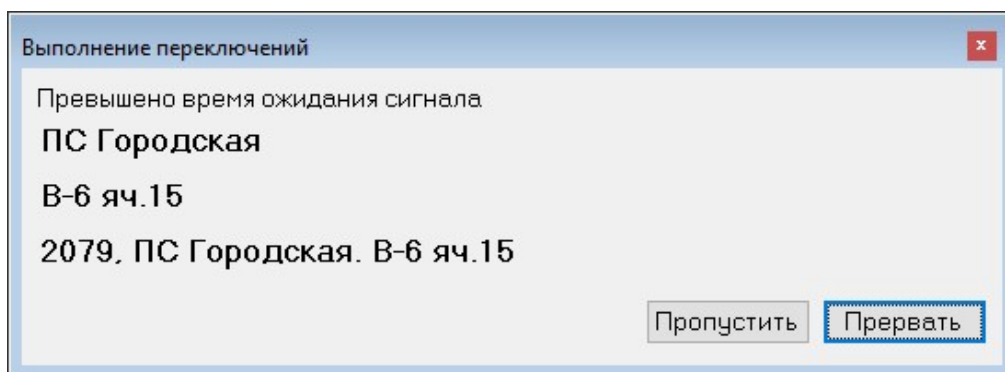


Рисунок 4.14 – Запрос диспетчеру при отсутствии изменения сигнала

- **«Действие при наличии у сигнала флагов недоверности».** Это флаги с номерами 0, 22 и 24. Допустимые значения: **«Выполнить ТУ»**, **«Выдать запрос диспетчеру»**, **«Пропустить»**.

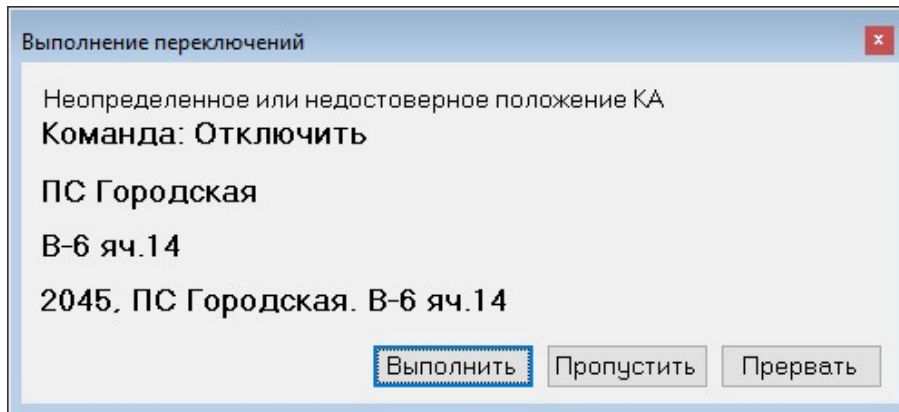


Рисунок 4.15 – Запрос диспетчеру при наличии у значения управляемого сигнала флагов недоверности

- **«Действие при совпадении значения контролируемого сигнала с командой ТУ».** Допустимые значения: **«Выполнить ТУ»**, **«Выдать запрос диспетчеру»**, **«Пропустить»**. Свойство определяет действие в том случае, если при обработке элемента переключения до передачи команд ТУ оказывается, что значение управляемого сигнала совпадает со значением команды ТУ. При выборе действия типа **«Выдать запрос диспетчеру»** на экране появляется окно (Рисунок 4.16).

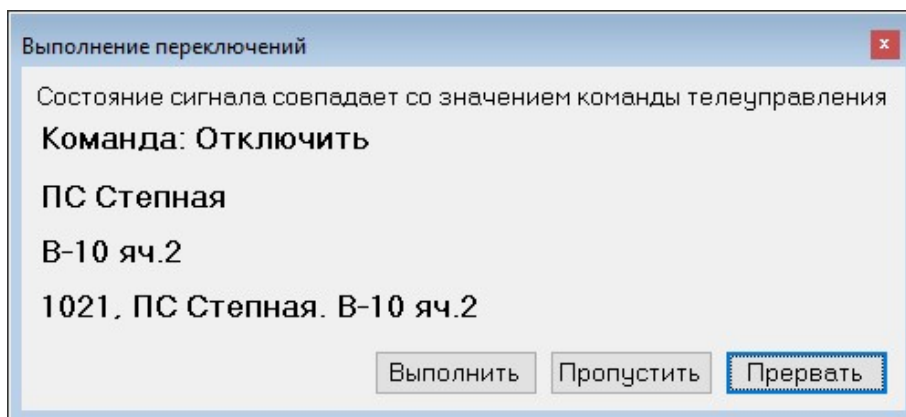


Рисунок 4.16 – Запрос диспетчеру при совпадении значения управляемого сигнала и командой ТУ

- **«Количество повторов при неуспешном ТУ».** Количество дополнительных команд ТУ, которые будут переданы в случае неуспешного выполнения переключений. Дополнительные команды ТУ передаются по окончании процесса

переключения на элементы в том же порядке, в котором они расположены в списке переключений.

- «**Проверка блокировок ТУ**». Признак того, нужно ли проверить блокировки перед передачей команды ТУ. Если признак установлен и существуют блокировки, то появляется стандартное окно блокировок, где можно, несмотря на блокировки, продолжить передачу команды ТУ, либо отменить. В этом случае отмены осуществляется переход к следующему элементу в списке переключений.

#### 4.2. Модуль «Выполнение переключений»

Внешний вид модуля для выполнения переключений представлен ниже на рисунке (Рисунок 4.17). В данном модуле осуществляется отображение информации о выполнении переключений для конкретного диспетчерского пункта. Первоначально модуль запускается для диспетчерского пункта пользователя. Для администратора-наладчика есть возможность выбора нужного диспетчерского пункта (кнопка 🧑‍🔧), для других пользователей данный функционал недоступен.

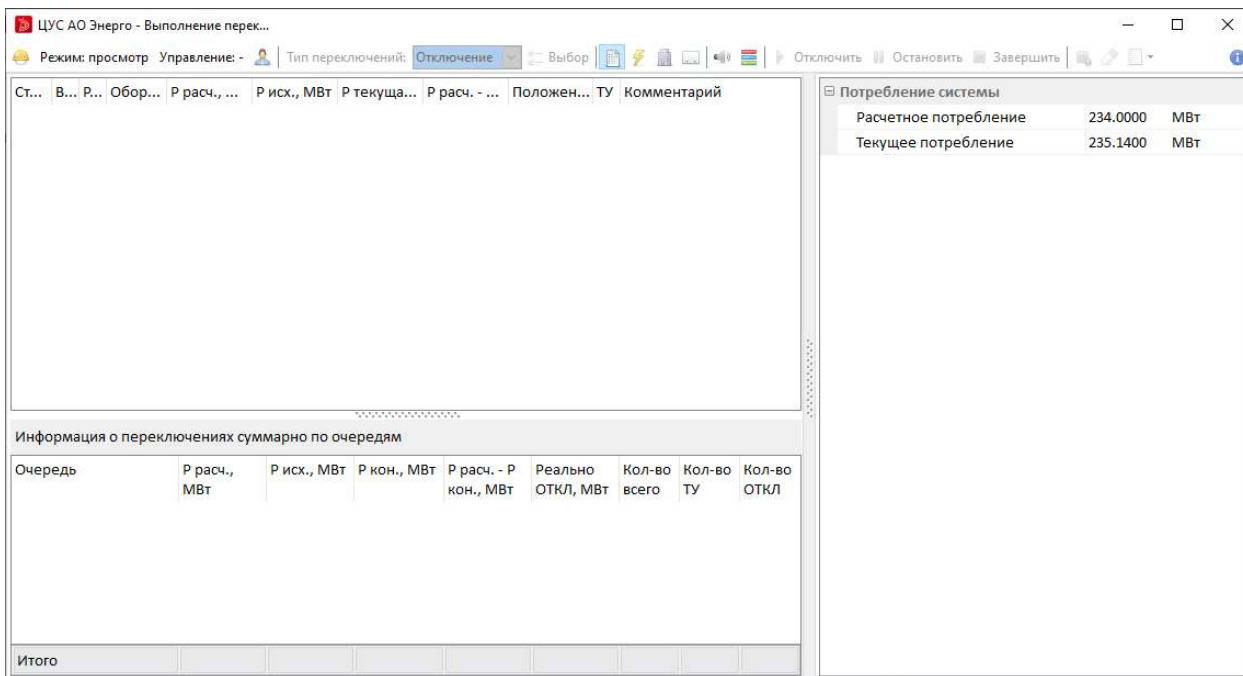



Рисунок 4.17 – Окно модуля «Выполнение переключений»

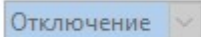

Окно модуля разделено на несколько частей: область просмотра информации об элементах переключений, область просмотра суммарной информации об элементах переключений и область просмотра общей информации.

Панель инструментов модуля состоит из нескольких групп:

- Отображение режима работы модуля (просмотр или управление), фамилия пользователя, осуществляющего управление (если такой есть) и кнопка для того, чтобы взять управление.

Режим: просмотр Управление: - 





- Выпадающий список с типом переключений и кнопка вызова окна для выбора списка элементов для переключений.

Тип переключений:  Отключение  Выбор

Сначала список для выбора типа переключений недоступен, установлена операция – отключение. После выполнения отключений возможна смена типа операции на включение.


- Кнопки для различных представлений информации о переключениях.




Для предоставления элементов переключений по очередям, а также суммарной информации по очередям необходимо нажать на кнопку . Для предоставления той же самой информации, но уже сгруппированной по подстанциям - кнопка , а для группировки по районам - кнопка . Для просмотра событий переключений предназначена кнопка . Примеры отображения данных в разных режимах представлены в пункте 4.2.6.

- Кнопки для установки или снятия звуковой сигнализации или цветового представления событий переключений.





При нажатой кнопке  - звуковая сигнализация при наступлении любого события переключения и телеуправления элемента, участвующего в переключениях, производится проигрывание звукового файла, указанного в настройках кодов событий (модуль «Настройка событий»), а также проигрывание звукового файла при появлении запроса диспетчеру, если соответствующий файл указан в настройках модуля переключений.


При нажатой кнопке  - выделение цветом осуществляется выделение цветом строк событий переключений. Цвет шрифта задается в модуле «Настройка событий» для каждого кода событий индивидуально.

- Кнопки для выполнения переключений: начать переключения, сделать паузу/продолжить, остановить переключения. Данная группа кнопок доступна только в управляющем модуле и исключительно при отсутствии ошибок (о проверке ошибок будет написано ниже).

 Отключить  Остановить  Завершить


Кнопка  - Начать переключения доступна в том случае, когда выбраны элементы для переключения, после нажатия на эту кнопку, начинается процесс переключений, кнопка становится недоступной. Наименование кнопки «Отключить» (или «Включить») изменяется в зависимости от выполняемой на данный момент операции переключений.


Кнопка  - Остановить доступна во время выполнения переключений, она же доступна, но называется Продолжить, если переключения в состоянии паузы.

Кнопка  - Завершить переключения становится доступной сразу после начала процесса переключений как во время выполнения, так и во время паузы.


#### 4.2.1. Права на управление переключениями

Права на выполнение переключений есть только у пользователей, имеющих права на выполнение команд ТУ, однако выполнять переключения в рамках одного диспетчерского пункта может только один управляющий модуль. При запуске все модули находятся в режиме просмотра, в модуле это отображается в виде статуса:



Режим: просмотр Управление: -  . Для того, чтобы взять управление, нужно нажать на

кнопку . Если на данный момент времени нет управляющего модуля для конкретного диспетчерского пункта, то при нажатии на кнопку управление переходит автоматически.

Если же управляющий модуль уже есть (это видно по статусу

Режим: просмотр Управление: Петров А.А. ), то сначала формируется запрос управляющему

модулю (Рисунок 4.18) и только после положительного ответа управление переходит к запросившему модулю. При получении управления изменяется статус модуля

Режим: управление  и становится доступной кнопка  Выбор для выбора элементов для

переключения.



ЯКШГ.00067-0191 01-08 92

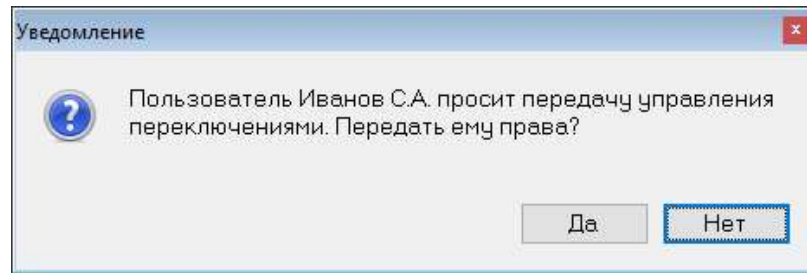


Рисунок 4.18 – Запрос управляющему модулю на передачу прав

Если по какой-либо причине во время процесса выполнения переключений управление потеряно, то процесс переключений перейдет в режим паузы, а в панели свойств переключений статус «Пауза» будет выделен красным цветом (Рисунок 4.19).

Ст...	В...	Р...	Обор...	Р расч.,...	Р иск., МВт	Р текуща...	Р расч. - ...	Положен...	ТУ	Комментарий
	В-6 яч...	0.1230	0.1800	0.1800	-0.0570	ВКЛ		<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:17:39	Ком...
	В-6 яч...	0.2700	0.2200	0.2200	0.0500	ВКЛ		<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:17:44	Ком...
	В-6 яч...	0.0500	0.0480	0.0480	0.0020	ВКЛ		<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:18:06	Ост...
	В-10 я...	0.1000	0.1240	0.1240	-0.0240	ВКЛ		<input checked="" type="checkbox"/>		
	В-10 я...	0.0830	0.7560	0.7560	-0.6730	ВКЛ		<input checked="" type="checkbox"/>		
	В-10 я...	0.7000	0.6890	0.6890	0.0110	ВКЛ		<input checked="" type="checkbox"/>		
	В-10 я...	0.5500	0.0000	0.0000	0.5500	ОТКЛ		<input checked="" type="checkbox"/>		
	В-6 яч...	0.2000	0.2300	0.2300	-0.0300	ВКЛ		<input checked="" type="checkbox"/>		
	В-6 яч...	0.3500	0.0000	0.0000	0.3500	ОТКЛ		<input checked="" type="checkbox"/>		

Очередь	Р расч., МВт	Р иск., МВт	Р кон., МВт	Р расч. - Р кон., МВт	Реально ОТКЛ, МВт	Кол-во всего	Кол-во ТУ	Кол-во ОТКЛ
График №3, очередь 1	2.4260	2.2470	2.2470	0.1790	0.0000	9	9	0
<b>Итого</b>	<b>2.4260</b>	<b>2.2470</b>	<b>2.2470</b>	<b>0.1790</b>	<b>0.0000</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>0</b>

Рисунок 4.19 – Пример статуса «Пауза»

#### 4.2.2. Выбор элементов для отключения

Выбор элементов для отключения осуществляется в специальном окне (Рисунок 4.20). В выборе участвуют элементы графиков ГВО, актуальных в текущий период времени. За один раз можно выбирать элементы только одного графика.

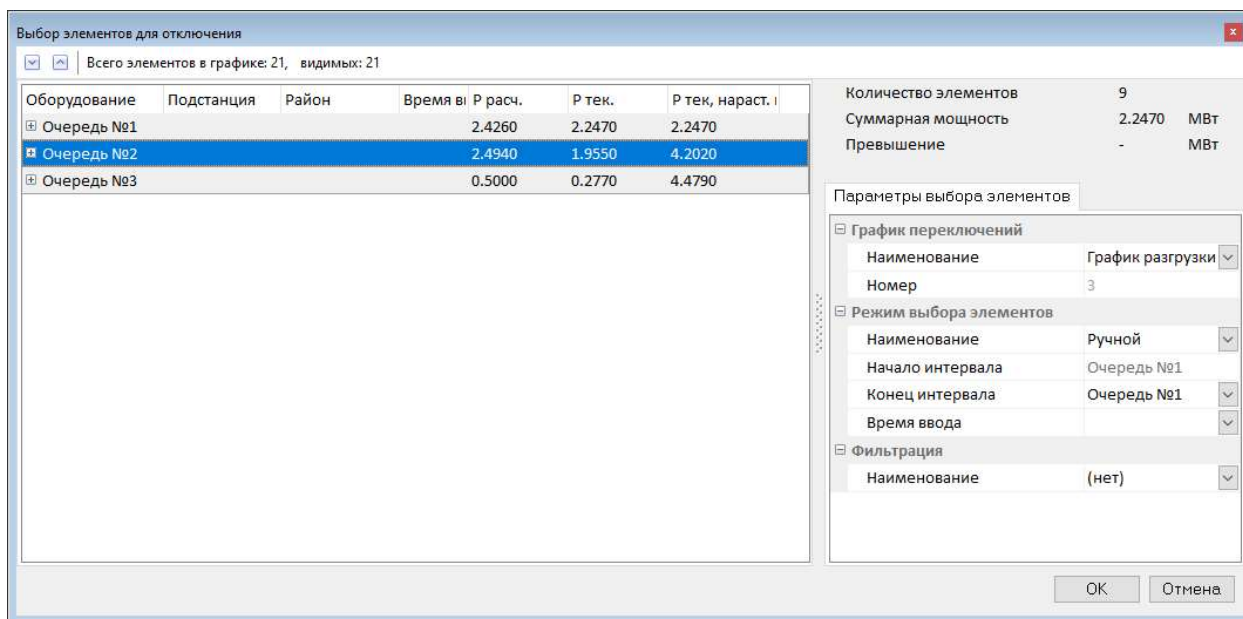


Рисунок 4.20 – Окно выбора элементов для отключения

Элементы переключений отображаются сгруппированные по очередям. Для каждого элемента переключения отображаются расчетная мощность, текущая нагрузка, а также текущая нагрузка нарастающим итогом, начиная с первого элемента первой очереди. При наличии у значения текущей нагрузки флага общей недостоверности (номер флага – 0) в расчетах используется вместо недостоверного значения расчетная мощность элемента переключения.

При первом запуске окна состав очередей скрыт. Для раскрытия всех очередей и отображения подробной информации по элементам предназначена кнопка , и, наоборот, для скрытия строк, соответствующих элементам – кнопка .

Выбор элементов для отключения осуществляется одним из двух способов: ручным и автоматическим. При ручном выборе (Рисунок 4.21) вручную вводится диапазон очередей для отключения.

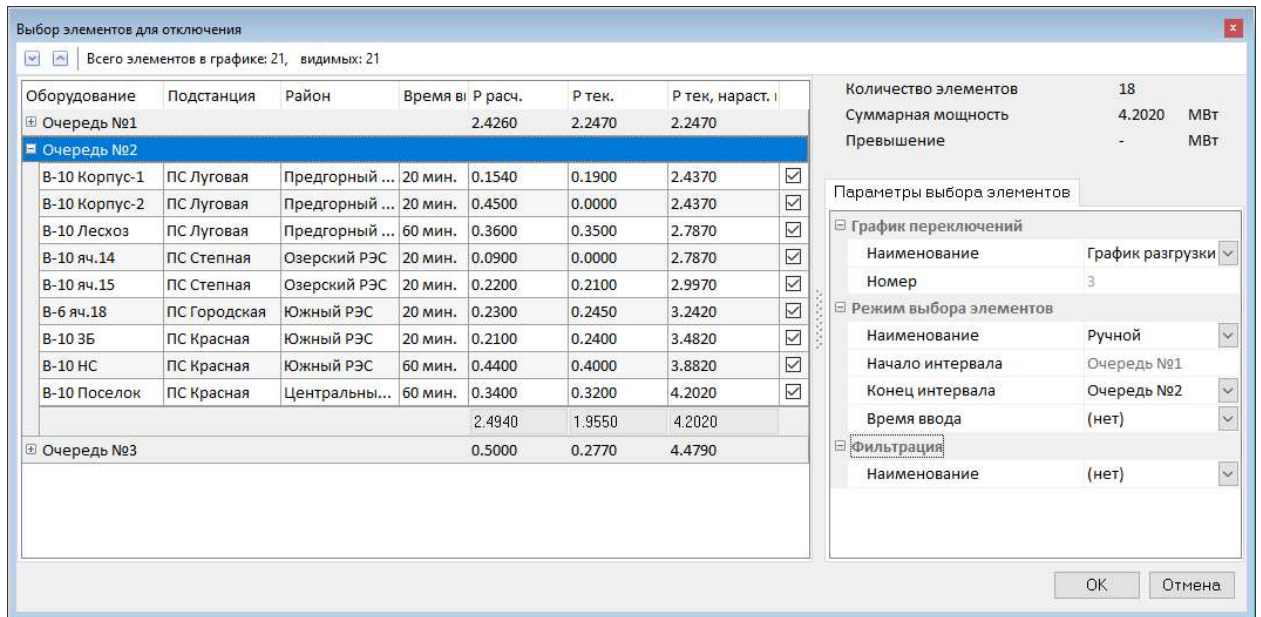


Рисунок 4.21 – Окно выбора элементов для отключения – ручной выбор

При автоматическом выборе вводится значение уменьшаемой мощности в МВт, далее возможны 2 варианта выбора элементов для отключения.

1. Если в настройках переключений установлен признак «**Приоритет элементов переключений в очереди**», то по порядку автоматически выбираются элементы переключений, начиная с первого в списке, так, что суммарная нагрузка этих элементов не превышает введенное значение плюс допустимую погрешность, заданную при настройке графика (Рисунок 4.22).

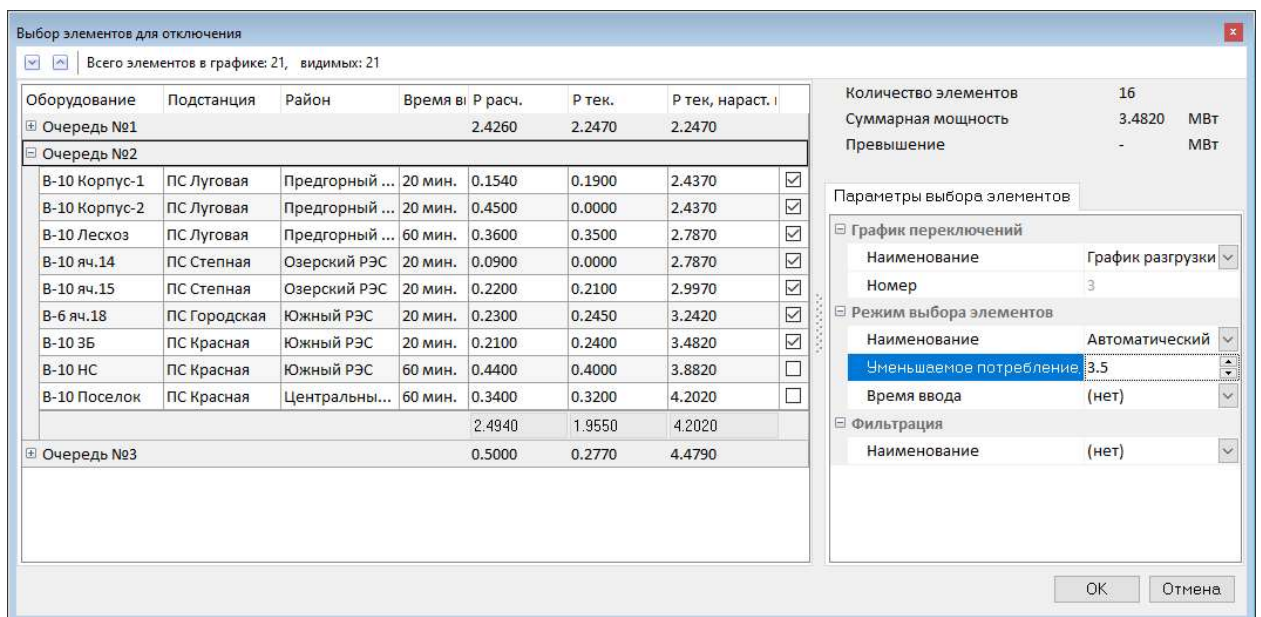


Рисунок 4.22 – Окно выбора элементов для отключения – автоматический выбор с учетом приоритета элементов в очереди

ЯКШГ.00067-0191 01-08 92

2. Если же в настройках переключения не установлен признак «**Приоритет элементов переключений в очереди**», то выбор элементов для отключения выполняется в три этапа:

- 1) Полностью берутся очереди, у которых суммарная текущая мощность элементов не превышает введенное значение мощности.
- 2) Из следующей по порядку очереди выбираются элементы переключений так, чтобы суммарная текущая мощность всех элементов равнялась значению уменьшаемого потребления с учетом допустимой погрешности.
- 3) Если набор элементов для отключения из второго этапа не найден, то в этой же очереди путем полного перебора осуществляется поиск подмножества элементов так, чтобы в итоге суммарная текущая мощность всех выбранных элементов минимально превышала введенное значение уменьшаемого потребления системы. При превышении суммы мощностей по элементам введенного значения уменьшаемого потребления системы на величину, большую значения максимального отклонения, в окне отображается превышение в МВт (Рисунок 4.23).

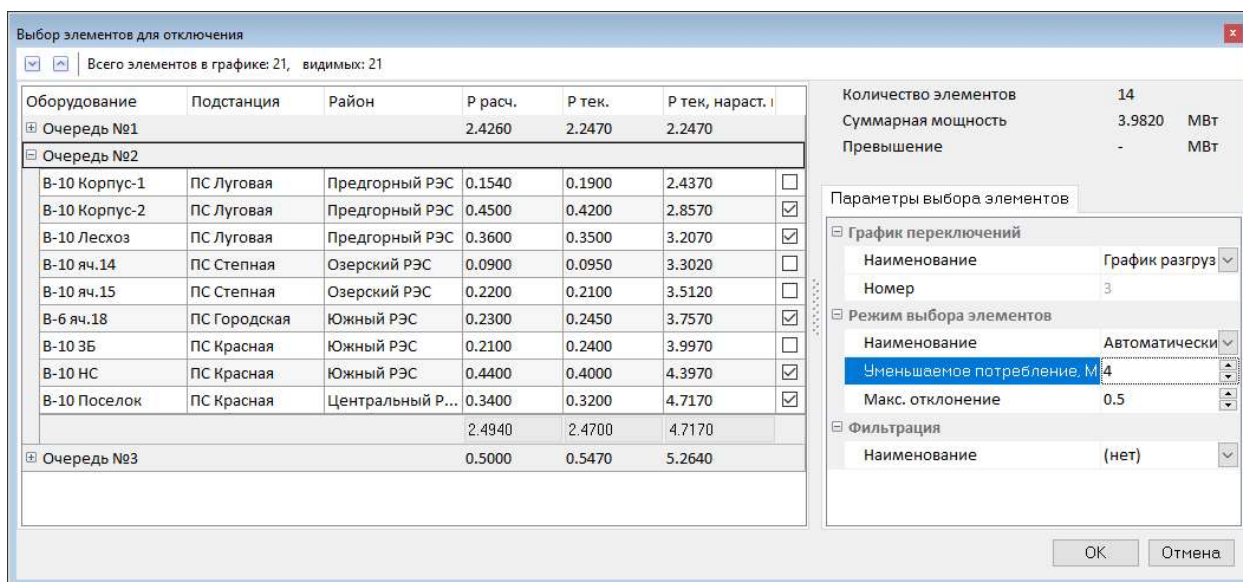


Рисунок 4.23 – Окно выбора элементов для отключения – автоматический выбор без приоритета элементов в очереди

Для исключения из списка элементов по принадлежности к подстанции или району возможно использование фильтров (Рисунок 4.24).

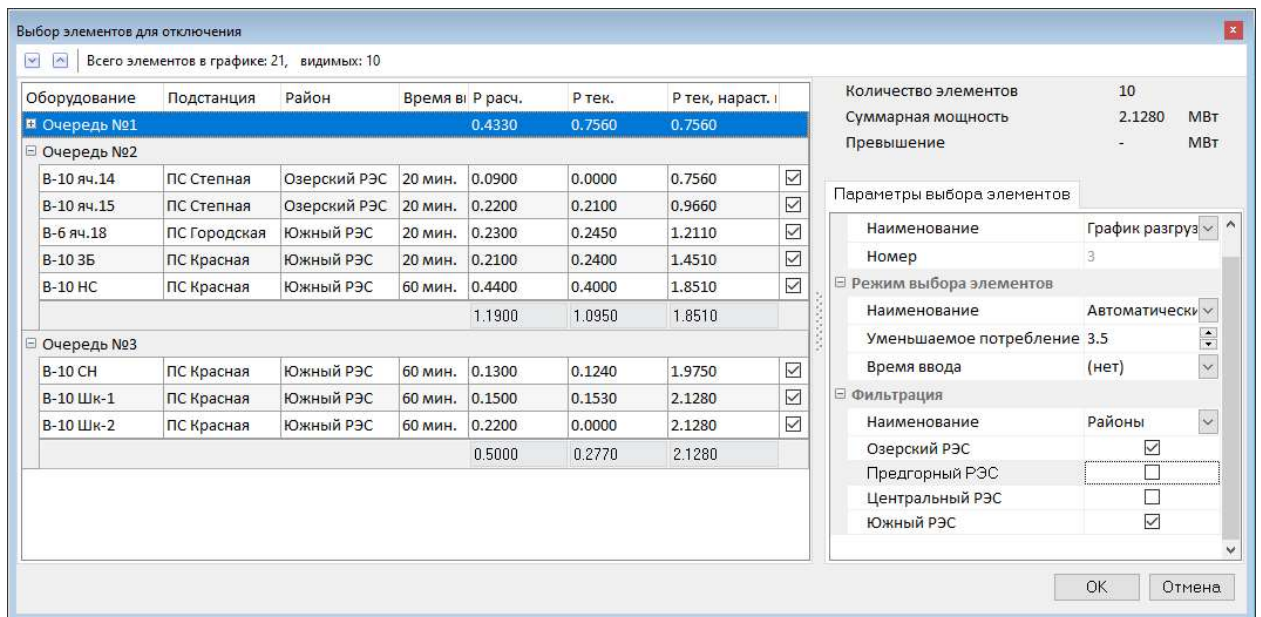


Рисунок 4.24 – Окно выбора элементов для отключения – использование фильтров

Для использования фильтров нужно справа в разделе «**Фильтрация**» выбрать тип фильтра: «**Подстанции**» или «**Районы**». При выборе фильтра появляется список подстанций или районов, элементы которых доступны для отключения. Снимая или устанавливая признак использования, можно тем самым исключить элементы из выбора или включить в набор. Если элемент не попадает в фильтр, он не отображается в составе очереди, нагрузки нарастающим итогом пересчитываются.

Район для элемента переключения задается в модуле «Редактор ГВО». Подстанция автоматически берется из цепочки родительского оборудования для оборудования или управляемого сигнала элемента переключений в зависимости от режима работы (с использованием или без использования оборудования).

Дополнительным способом фильтрации при выборе элементов для отключения введена возможность выбора элементов согласно их времени ввода, которое задается для каждого элемента переключения в модуле «Редактор ГВО». Данное свойство доступно для ввода и использования в качестве фильтра при включенной опции «**Приоритет элементов переключений в очереди**».

При установке фильтрации по времени ввода при ручном режиме из выбранного диапазона очередей переключений выбираются только те элементы, для которых значение свойства «Время ввода» меньше или равно заданному.

На рисунке Рисунок 4.25 - Ручной выбор элементов с учетом времени ввода при заданном времени ввода 20 минут выбраны элементы переключений, у которых время ввода равно 5 и 20 минут.

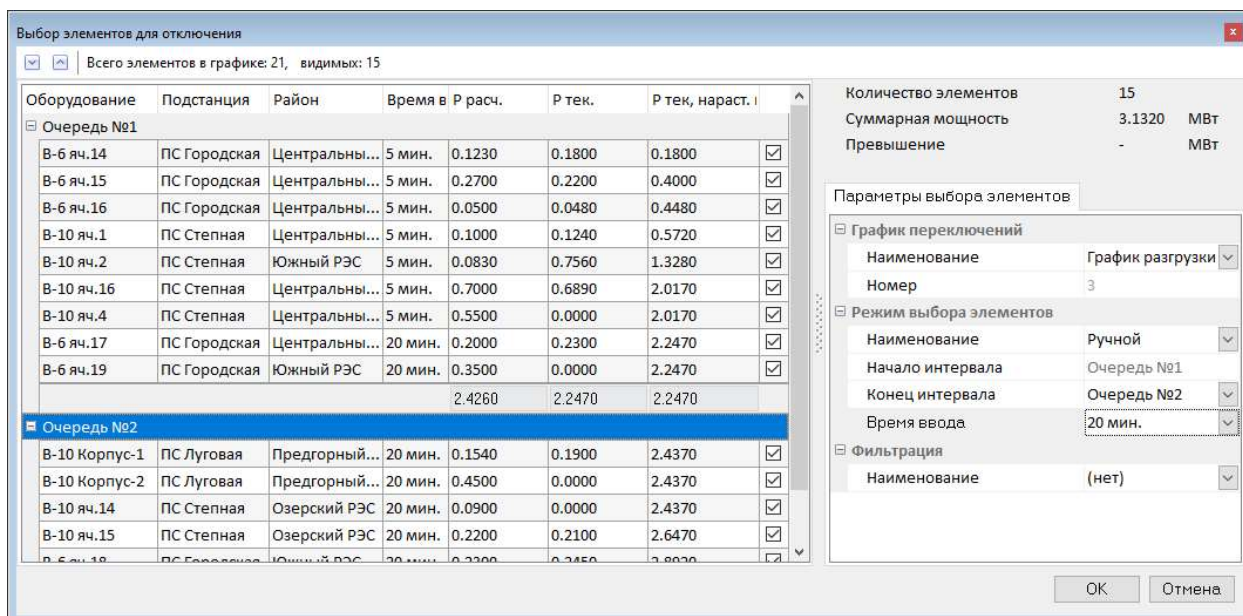


Рисунок 4.25 - Ручной выбор элементов с учетом времени ввода

При установке фильтрации по времени ввода при автоматическом режиме сначала выбираются по порядку все элементы графика с наименьшим временем ввода так, чтобы их суммарная нагрузка не превышала введенную. В случае, если суммарная нагрузка меньше значения свойства «Уменьшаемое потребление», то по порядку выбираются все элементы графика уже с большим значением времени ввода и так до тех пор, пока время ввода элемента меньше или равно заданному в фильтре значению и суммарная нагрузка элементов не превышает введенную.

Так, на рисунке (Рисунок 4.26) сначала были выбраны все элементы со временем ввода 5 минут, затем все элементы со временем ввода 20 минут, затем первые несколько элементов со временем ввода 60. Элементы выбраны так, что их суммарная нагрузка не превышает 3.5 МВт.

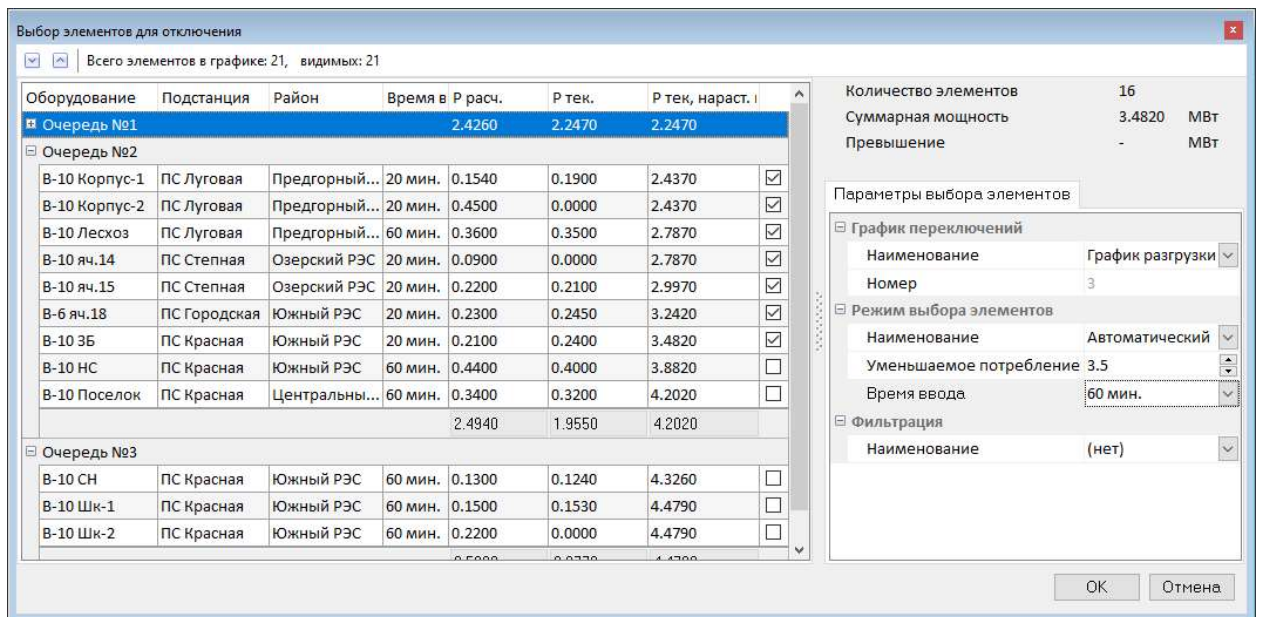



Рисунок 4.26 - Автоматический выбор элементов с учетом времени ввода

Возможно одновременное использование фильтра по времени ввода и фильтра по подстанциям или районам.

Для подтверждения выбора нужно нажать на кнопку **ОК**, в результате выбранные для отключения элементы появятся в модуле «Выполнение переключений» и станет доступной кнопка  - **Отключить** (Рисунок 4.27).

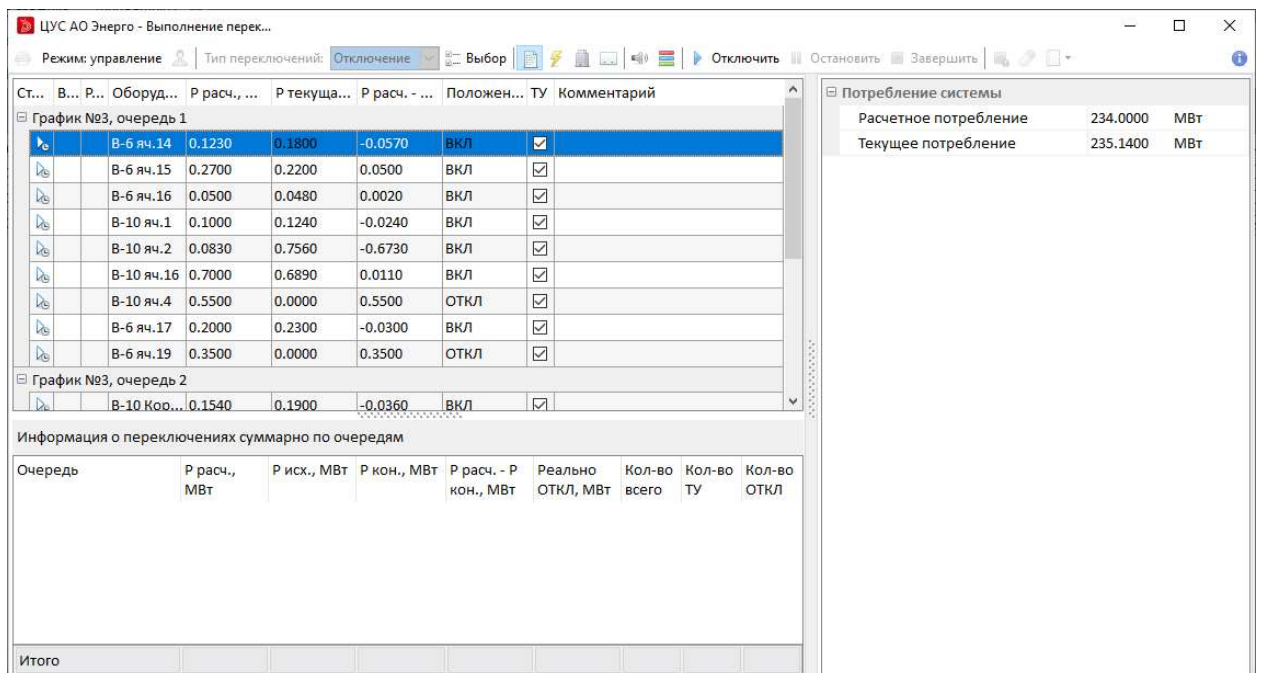



Рисунок 4.27 – Отображение элементов перед началом переключений


#### 4.2.3. Описание процесса отключения


Для удобства восприятия процесса переключения для элементов в списке на переключения введены 3 дополнительные столбца для отображения статусов.

1. Столбец 1 – «**Статус элемента переключений**», возможны варианты:

 - элемент выбран для переключения, ожидает своей очереди для переключений;


 - элемент обработан;


 - элемент обрабатывается в текущий момент, дополнительно в списке такой элемент выделен жирным шрифтом;

 - элемент, во время обработки которого было остановлено выполнение переключений (нажата кнопка «Сделать паузу» в панели инструментов, нажата кнопка «Прервать» в диалоговых окнах – запросах диспетчеру или же потерял управляющий модуль).


2. Столбец 2 – «**Выполнение ТУ**». В данном столбце отображается процесс передачи команды ТУ и получения квитанции. Для элементов, которые пропущены по каким-либо причинам, в данном столбце пусто. Возможны варианты:


 - передана команда ТУ, ожидается квитанция;


 - получена отрицательная квитанция, или же по истечении времени квитанция не получена вовсе;

 - получена положительная квитанция.

3. Столбец 3 – «**Результат переключений**». Отображает статус переключения элемента в результате передачи команды ТУ и обработки результата – изменения значения управляемого сигнала. Если команда ТУ не передавалась, то в данном столбце у элемента пусто. Возможны следующие варианты:


 - в результате выполнения команды ТУ было изменение сигнала, выполнение переключения считается успешным;

 - в результате выполнения команды ТУ не было изменения сигнала.

В том случае, если элемент не является телеуправляемым, но во время выполнения переключений данный элемент был переключен вручную и значение контролируемого сигнала совпадает с операцией переключений, то в столбце будет отображаться результат успешного переключения - .



Таким образом, вне зависимости от того, получена положительная или отрицательная квитанция от КП, переключение считается успешным только в том случае, если в результате передачи команды ТУ произошло изменение значения управляемого сигнала.

Итак, после выбора элементов для переключения, для начала процесса переключений, необходимо нажать на кнопку  Отключить панели инструментов. В результате сформируется событие начала переключений типа Отключение и во всех открытых модулях «Выполнение переключений» появится список выбранных элементов. В момент начала переключений будут зафиксированы значения потребления системы, а также значение контролируемого сигнала и текущее значение нагрузки для каждого элемента списка. Справа в панели свойств отобразится общая информация об отключении: время начала переключений, исходное потребление системы, этап «Выполнение переключений». По мере выполнения переключений справа будет отображаться значение, на которое уменьшилось потребление системы в МВт и в % (Рисунок 4.28).

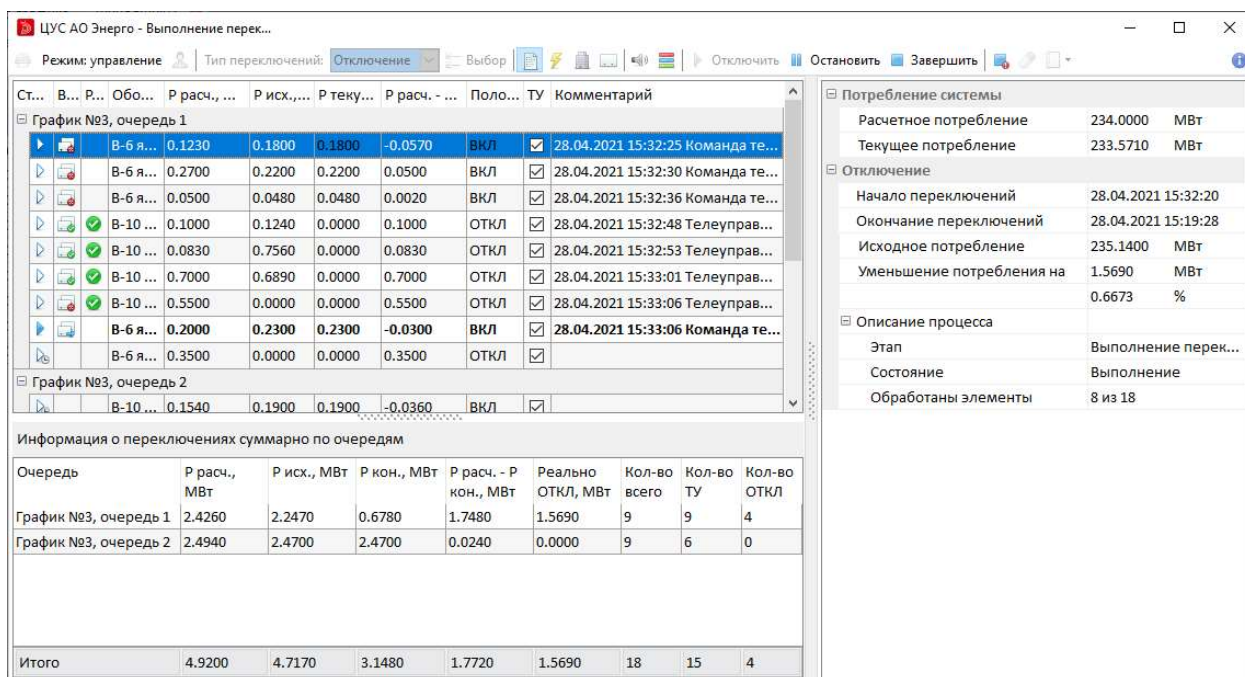


Рисунок 4.28 – Выполнение переключений

Отключение выполняется следующим образом: Берется первый элемент списка.

- Если контролируемый сигнал не телеуправляем – пропуск, переход к следующему элементу.
- Если оборудование вне зоны ответственности – пропуск, переход к следующему элементу.

- Если значение контролируемого (управляемого) сигнала недостоверно (установлены флаги номер 0, 22 или 24), то в зависимости от настроек переключений либо выполнение ТУ, либо пропуск элемента, либо запрос диспетчеру.
- Если значение контролируемого (управляемого) сигнала совпадает со значением команды ТУ, то в зависимости от настроек переключений либо выполнение ТУ, либо пропуск (т.е. переход к следующему элементу), либо запрос диспетчеру. Данная проверка выполняется только в случае достоверности анализируемого значения.
- Если команду ТУ передать можно, то, если в настройках переключений установлен признак проверки блокировок, сначала выполняется их проверка, при наличии блокировок в зависимости от решения диспетчера возможен останов процесса переключений.
- Формируется команда ТУ. Если в настройках переключения не установлен признак ожидания квитанции от КП или признак ожидания изменения значения сигнала, то переход к обработке следующего элемента.
- Если в настройках установлен признак ожидания квитанции от КП, то производится ожидание квитанции. Если по истечении времени нет квитанции, или же во время ожидания пришла отрицательная квитанция – переход к следующему элементу, останов или запрос диспетчеру. Если пришла положительная квитанция – то в зависимости от настроек либо переход к следующему элементу, либо ожидание изменения сигнала. В этом случае переход к следующему элементу производится после изменения сигнала, либо по истечении времени, указанного в настройках элемента переключений. При отсутствии изменения сигнала – останов, пропуск (переход к следующему) или запрос диспетчеру.

Когда по очереди обработаны все элементы списка, выполняются следующие действия:

- Если в списке элементов есть те, на которые передавались ТУ, но не было ожидания ни квитанции от КП, ни изменения сигнала, то если выполнение последней такой команды было менее 40 секунд назад, то выполняется дополнительное ожидание для сбора всех квитанций и изменений сигналов.
- Анализируется каждый элемент списка, на который была передана команда ТУ. Если значение сигнала «Отключено», то переключение считается успешным, иначе, если в настройках переключений элементов задана величина «Количе-

ЯКШГ.00067-0191 01-08 92

ство повторов неуспешных ТУ» более 0, то элемент переключений будет добавлен в список повторов неуспешных ТУ.

- Для каждого элемента списка переключений фиксируется положение и значение мощности, фиксируется значение потребления системы.
- Если список элементов для повтора команды ТУ не пуст, то для каждого элемента из этого списка по очереди выполняются в зависимости от настроек те же действия, которые описаны выше. По окончании обработки всех элементов проводится анализ значения контролируемого сигнала. Те элементы, управление которыми считается неуспешным и в настройках количество повторов при неуспешном ТУ более 1, вновь попадают в список элементов для повторного отключения и т.д.
- После того, как список элементов для повтора ТУ пуст, то анализируются все нетелеуправляемые элементы списка переключений. Элементы, у которых значение контролируемого сигнала не совпадает с операцией переключения, отображаются в специальном окне (см. Рисунок 4.29).

Список нетелеуправляемых элементов. Ожидание изменения значений сигналов

Всего элементов: 4

Поместите сюда заголовок столбца для группировки по этому столбцу

Регион	Подстанция	Оборудование	Положение
Южный РЭС	ПС Красная	В-10 ЗБ	ВКЛ
Центральный РЭС	ПС Красная	В-10 Поселок	ВКЛ
Озерский РЭС	ПС Степная	В-10 яч.15	ВКЛ
Южный РЭС	ПС Красная	В-10 НС	ВКЛ

Завершить переключения

Рисунок 4.29 - Окно ожидания изменения значений контролируемых сигналов не телеуправляемых элементов

В случае, если нет элементов для ожидания изменения значений, переключения считаются завершенными. Иначе окно находится в ожидании изменения значений нетелеуправляемых элементов. При изменении значения элемента из списка в окне удаляется соответствующая строка. Когда список в окне станет пустым, окно автоматически закрывается, процесс переключений считается завершенным.

ЯКШГ.00067-0191 01-08 92

Во время ожидания изменения значений сигналов нетелеуправляемых элементов предусмотрена возможность изменения таких значений на ручном вводе: как одного элемента, так и целой группы. Для этого необходимо выделить нужный элемент списка и в контекстном меню выбрать пункт (см. Рисунок 4.30).

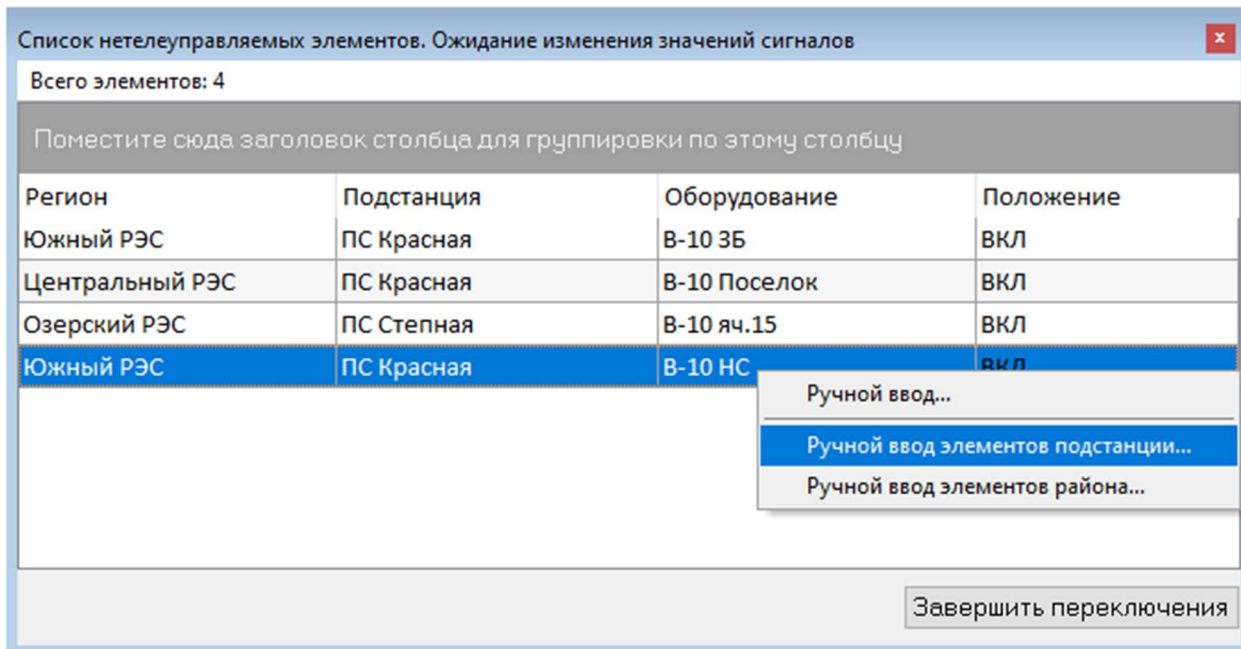


Рисунок 4.30 - Окно ожидания изменения значений контролируемых сигналов не телеуправляемых элементов, возможность изменения значения сигналов на ручном вводе

В зависимости от выбранного пункта меню в окне для изменения значений на ручном вводе отображается один (выбранный ранее) элемент, все элементы района или же все элементы подстанции выбранного элемента. Для исключения каких-то элементов списка необходимо снять опцию «Выбор».

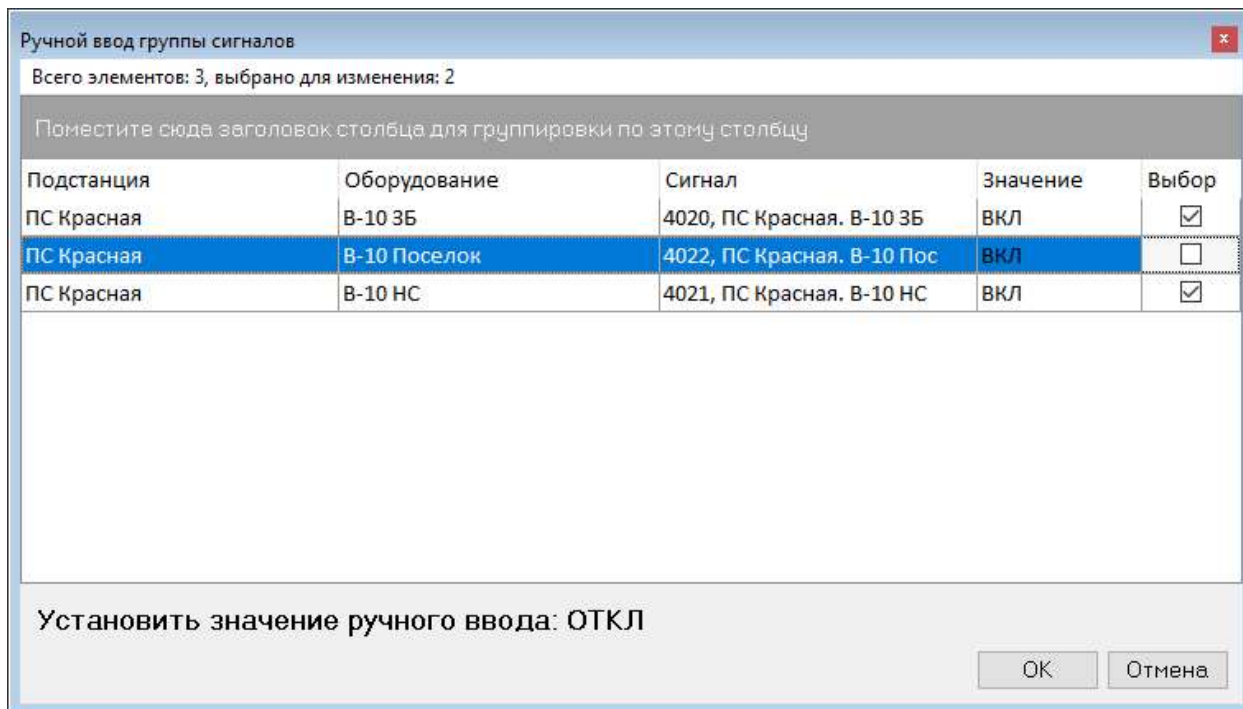


Рисунок 4.31 - Окно группового изменения значений сигналов на ручном вводе

При нажатии на кнопку **ОК** окно закрывается и осуществляется установка значения выделенных сигналов на ручном вводе. Такие элементы удаляются из окна ожидания изменения значений нетелеуправляемых элементов.

Так же во время ожидания изменения значений нетелеуправляемых сигналов у диспетчера есть возможность нажать на кнопку **Завершить переключения** для досрочного окончания переключений.

После окончания переключений возможен выбор дополнительных элементов для переключений, для этого также необходимо воспользоваться окном выбора элементов для отключения, при этом в данном окне из списка элементов для выбора будут исключены те элементы, которые участвовали в отключениях до этого. После подтверждения выбора список элементов, по которым уже произошли отключения, дополняется элементами, которые будут отключаться следующим этапом (Рисунок 4.32).

ЦУС АО Энерго - Выполнение перек...

Режим: управление | Тип переключений: Отключение | Выбор | Отключить | Остановить | Завершить

Ст...	В...	Р...	Обор...	Р расч...	Р иск.,...	Р тек...	Р расч...	Поло...	ТУ	Комментарий
			В-10 ...	0.3600	0.3500	0.0000	0.3600	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:36:00 Телеуправление усл...
			В-10 я...	0.0900	0.0950	0.0950	-0.0050	ВКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:36:05 Команда телеуправл...
			В-10 я...	0.2200	0.2100	0.2100	0.0100	ВКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:42:20 Команда телеуправл...
			В-6 яч...	0.2300	0.2450	0.0000	0.2300	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:33:47 Телеуправление усл...
			В-10 3Б	0.2100	0.2400	0.0000	0.2100	ОТКЛ	<input type="checkbox"/>	28.04.2021 15:44:16 Ручное управление у...
			В-10 НС	0.4400	0.4000	0.4000	0.0400	ВКЛ	<input type="checkbox"/>	28.04.2021 15:33:47 Пропуск: Сигнал не я...
			В-10 ...	0.3400	0.3200	0.0000	0.3400	ОТКЛ	<input type="checkbox"/>	28.04.2021 15:44:35 Ручное управление у...

График №3, очередь 3

В-10 СН	0.1300	0.1240	0.0060	ВКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>
В-10 ...	0.1500	0.1530	-0.0030	ВКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>
В-10 ...	0.2200	0.2700	-0.0500	ВКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>

Информация о переключениях суммарно по очередям

Очередь	Р расч., МВт	Р иск., МВт	Р кон., МВт	Р расч. - Р кон., МВт	Реально ОТКЛ, МВт	Кол-во всего	Кол-во ТУ	Кол-во ОТКЛ
График №3, очередь 1	2.4260	2.2470	0.2200	2.2060	2.0270	9	9	8
График №3, очередь 2	2.4940	2.4700	0.7050	1.7890	1.7650	9	6	6
<b>Итого</b>	<b>4.9200</b>	<b>4.7170</b>	<b>0.9250</b>	<b>3.9950</b>	<b>3.7920</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>14</b>

Потребление системы

Расчетное потребление	234.0000	МВт
Текущее потребление	231.3480	МВт

Отключение

Начало переключений	28.04.2021 15:32:20	
Окончание переключений	28.04.2021 15:44:42	
Исходное потребление	235.1400	МВт
Уменьшение потребления на	3.7920	МВт
	1.6127	%

Описание процесса

Этап	Выполнение пер...
Состояние	Завершено

Рисунок 4.32 – Дополнительный выбор элементов для отключения

#### 4.2.4. Выбор элементов для включения

После окончания отключений для возврата системы в исходное состояние необходимо изменить тип переключений на **Включение** и вызвать окно для выбора элементов (Рисунок 4.33).

В данном окне в списке элементов будут только те, которые были успешно отключены до этого (в том числе нетелеуправляемые элементы, которые были отключены вручную в процессе выполнения отключений). Все элементы в окне выбора отображаются в обратном порядке, поскольку включаться они будут в порядке, обратном порядку отключения. В качестве значения текущей нагрузки для каждого элемента используется нагрузка, зафиксированная в момент начала отключений.

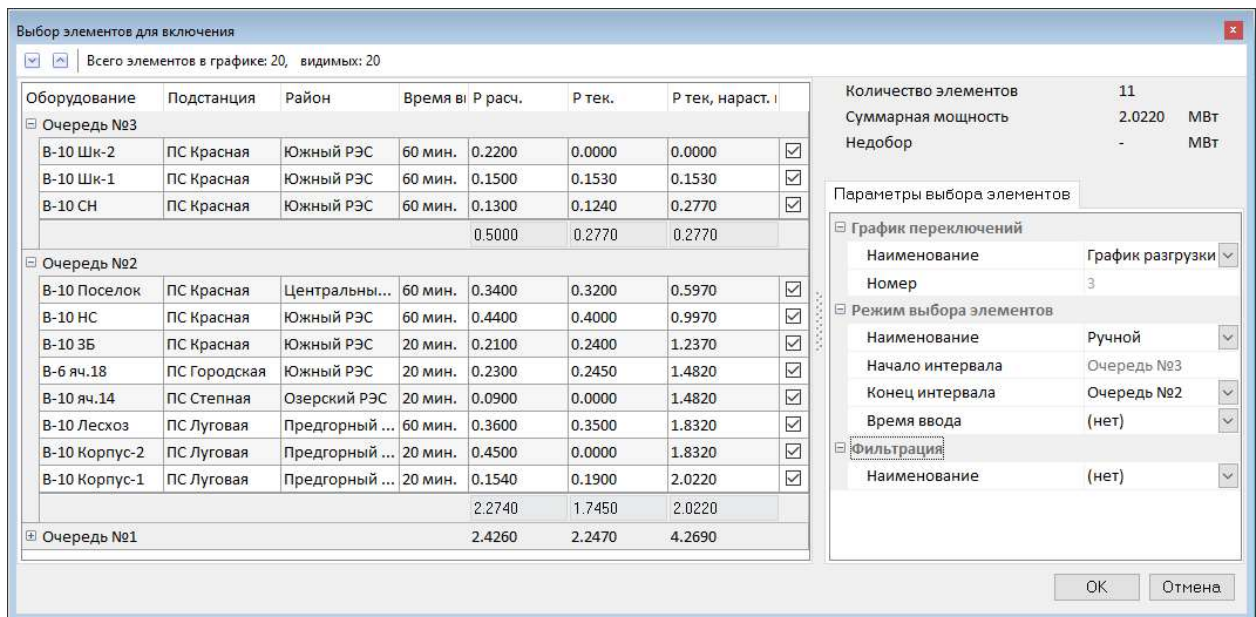


Рисунок 4.33 – Окно выбора элементов для включения


Выбор элементов для включения также возможен двумя способами: выбором диапазона очередей или выбором элементов путем ввода значения увеличиваемого потребления системы.

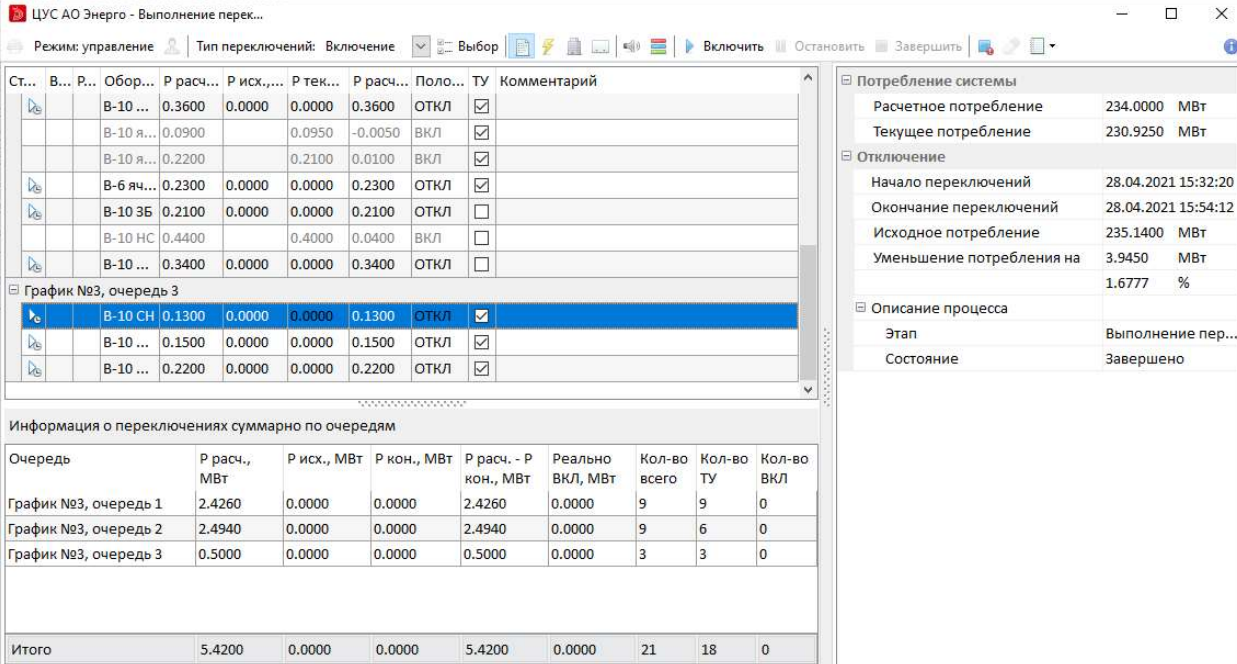
В случае, если используется алгоритм автоматического выбора элементов для включения без учета приоритета элементов в очереди, выбор элементов осуществляется следующим образом:

1. Полностью берутся очереди, у которых суммарная текущая мощность элементов не превышает введенное значение мощности.
2. Из следующей по порядку очереди выбираются элементы переключений так, чтобы суммарная текущая мощность всех элементов равнялась значению увеличиваемого потребления с учетом допустимой погрешности.
3. Если набор элементов для включения из второго этапа не найден, то в этой же очереди путем полного перебора осуществляется поиск подмножества элементов так, чтобы в итоге суммарная текущая мощность всех выбранных элементов была меньше введенного значения увеличиваемого потребления системы, но максимально близка к нему.

Выбор элементов для включения с учетом приоритета элементов внутри очереди аналогичен выбору элементов для отключения. Также возможно использование фильтров по времени ввода, подстанции или району.

#### 4.2.5. Описание процесса включения

При смене типа переключений в списке элементов, участвовавших в отключениях, очищаются все статусы и комментарии. Элементы, которые не будут участвовать во включении, выделяются серым цветом шрифта, а элементы, выбранные для включения, помечаются . В примере на рисунке ниже (Рисунок 4.34) сером цветом выделены не телеуправляемые элементы, которые не были отключены вручную, а также те элементы, по которым не было изменения значения сигнала на «Отключено» в результате команды ТУ,




Ст...	В...	Р...	Обор...	Р расч...	Р иск.,...	Р тек...	Р расч...	Поло...	ТУ	Комментарий
			В-10 ...	0.3600	0.0000	0.0000	0.3600	ВКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	
			В-10 я...	0.0900		0.0950	-0.0050	ВКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	
			В-10 я...	0.2200		0.2100	0.0100	ВКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	
			В-6 яч...	0.2300	0.0000	0.0000	0.2300	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	
			В-10 ЗБ	0.2100	0.0000	0.0000	0.2100	ОТКЛ	<input type="checkbox"/>	
			В-10 НС	0.4400		0.4000	0.0400	ВКЛ	<input type="checkbox"/>	
			В-10 ...	0.3400	0.0000	0.0000	0.3400	ОТКЛ	<input type="checkbox"/>	

Очередь	Р расч., МВт	Р иск., МВт	Р кон., МВт	Р расч. - Р кон., МВт	Реально ВКЛ, МВт	Кол-во всего	Кол-во ТУ	Кол-во ВКЛ
График №3, очередь 1	2.4260	0.0000	0.0000	2.4260	0.0000	9	9	0
График №3, очередь 2	2.4940	0.0000	0.0000	2.4940	0.0000	9	6	0
График №3, очередь 3	0.5000	0.0000	0.0000	0.5000	0.0000	3	3	0
<b>Итого</b>	<b>5.4200</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>5.4200</b>	<b>0.0000</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>0</b>

Рисунок 4.34 – Список элементов для включения

Выполнение включения (Рисунок 4.35) осуществляется при нажатии на кнопку  Включить панели инструментов. Обработка каждого элемента списка на включение полностью аналогична обработке элемента при отключении. В момент начала переключений также фиксируется время начала включения, значения контролируемых сигналов и нагрузок для каждого элемента, а также потребление системы. Изменение потребления системы, статус переключений отображается справа в панели свойств во время выполнения включений.



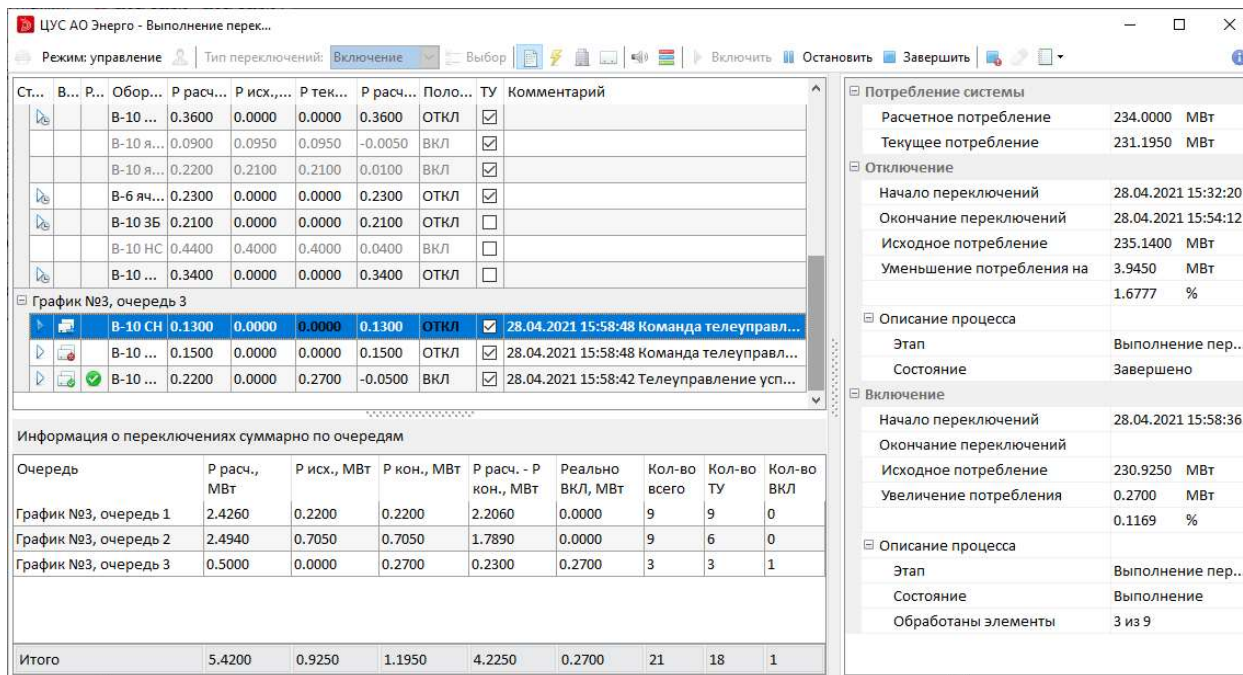




Рисунок 4.35 – Выполнение включений

#### 4.2.6. Отображение информации по переключениям

Элементы переключений представлены в трех видах отображения: сгруппированные по очередям графиков ГВО, сгруппированные по подстанциям и сгруппированные по районам. Переключение между представлениями осуществляется при помощи кнопок  и .


Элементы переключений, представленные на рисунке 4.35, сгруппированы по очередям переключений. Те же самые элементы, сгруппированные по подстанциям и по районам представлены ниже на рисунках 4.36 и 4.37 соответственно.

Ст...	В...	Р...	Обор...	Р расч., МВт	Р иск., МВт	Р тек., МВт	Р расч., МВт	Поло...	ТУ	Комментарий
ПС Красная										
			В-10 ЗБ	0.2100	0.0000	0.0000	0.2100	ОТКЛ	<input type="checkbox"/>	28.04.2021 15:58:53 Пропуск: Сигнал не я...
			В-10 НС	0.4400	0.4000	0.4000	0.0400	ВКЛ	<input type="checkbox"/>	
			В-10 ...	0.3400	0.0000	0.0000	0.3400	ОТКЛ	<input type="checkbox"/>	28.04.2021 15:58:53 Пропуск: Сигнал не я...
			В-10 СН	0.1300	0.0000	0.0000	0.1300	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:58:53 Команда телеуправл...
			В-10 ...	0.1500	0.0000	0.0000	0.1500	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:58:48 Команда телеуправл...
			В-10 ...	0.2200	0.0000	0.2700	-0.0500	ВКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:58:42 Телеуправление усп...
ПС Луговая										
			В-10 ...	0.1540	0.0000	0.0000	0.1540	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	
			В-10 ...	0.4500	0.0000	0.0000	0.4500	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	
			В-10 ...	0.3600	0.0000	0.0000	0.3600	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	
ПС Степная										
Информация о переключениях суммарно по подстанциям										
Подстанция	Р расч., МВт	Р иск., МВт	Р кон., МВт	Р расч. - Р кон., МВт	Реально ВКЛ, МВт	Кол-во всего	Кол-во ТУ	Кол-во ВКЛ		
ПС Городская	1.2230	0.2200	0.2200	1.0030	0.0000	6	6	0		
ПС Красная	1.4900	0.4000	0.6700	0.8200	0.2700	6	3	1		
ПС Луговая	0.9640	0.0000	0.0000	0.9640	0.0000	3	3	0		
ПС Степная	1.7430	0.3050	0.3050	1.4380	0.0000	6	6	0		
<b>Итого</b>	<b>5.4200</b>	<b>0.9250</b>	<b>1.1950</b>	<b>4.2250</b>	<b>0.2700</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>1</b>		

Рисунок 4.36 - Элементы переключений, сгруппированные по подстанциям

Ст...	В...	Р...	Обор...	Р расч., МВт	Р иск., МВт	Р тек., МВт	Р расч., МВт	Поло...	ТУ	Комментарий
			В-6 яч...	0.2000	0.0000	0.0000	0.2000	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	
			В-10 ...	0.3400	0.0000	0.0000	0.3400	ОТКЛ	<input type="checkbox"/>	28.04.2021 15:58:53 Пропуск: Сигнал не я...
Южный РЭС										
			В-10 я...	0.0830	0.0000	0.0000	0.0830	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	
			В-6 яч...	0.3500	0.0000	0.0000	0.3500	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	
			В-6 яч...	0.2300	0.0000	0.0000	0.2300	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:58:58 Команда телеуправл...
			В-10 ЗБ	0.2100	0.0000	0.0000	0.2100	ОТКЛ	<input type="checkbox"/>	28.04.2021 15:58:53 Пропуск: Сигнал не я...
			В-10 НС	0.4400	0.4000	0.4000	0.0400	ВКЛ	<input type="checkbox"/>	
			В-10 СН	0.1300	0.0000	0.0000	0.1300	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:58:53 Команда телеуправл...
			В-10 ...	0.1500	0.0000	0.0000	0.1500	ОТКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:58:48 Команда телеуправл...
			В-10 ...	0.2200	0.0000	0.2700	-0.0500	ВКЛ	<input checked="" type="checkbox"/>	28.04.2021 15:58:42 Телеуправление усп...
Информация о переключениях суммарно по районам										
Район	Р расч., МВт	Р иск., МВт	Р кон., МВт	Р расч. - Р кон., МВт	Реально ВКЛ, МВт	Кол-во всего	Кол-во ТУ	Кол-во ВКЛ		
Озерский РЭС	0.3100	0.3050	0.3050	0.0050	0.0000	2	2	0		
Предгорный РЭС	0.9640	0.0000	0.0000	0.9640	0.0000	3	3	0		
Центральный РЭС	2.3330	0.2200	0.2200	2.1130	0.0000	8	7	0		
Южный РЭС	1.8130	0.4000	0.6700	1.1430	0.2700	8	6	1		
<b>Итого</b>	<b>5.4200</b>	<b>0.9250</b>	<b>1.1950</b>	<b>4.2250</b>	<b>0.2700</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>1</b>		

Рисунок 4.37 – Элементы переключений, сгруппированные по районам

Дополнительно реализована возможность просмотра событий переключения. Их отображение в модуле осуществляется при нажатии на кнопку .


Время события	Код	Наимен	Район	Подстанц	Оборудо	Сигнал	Описание	Пользователь
28.04.2021 15:58:36	8012	Нача...					График №3, Очередь ...	Петров А.А.
28.04.2021 15:58:36	8013	Обра...	Южный...	ПС Кра...	В-10 Ш...	4026, П...		Петров А.А.
28.04.2021 15:58:36	901	Кома...	Южный...	ПС Кра...	В-10 Ш...	4026, П...	Команда: включить	Петров А.А.
28.04.2021 15:58:40	903	Кома...	Южный...	ПС Кра...	В-10 Ш...	4026, П...		Петров А.А.
28.04.2021 15:58:43	8013	Обра...	Южный...	ПС Кра...	В-10 Ш...	4024, П...		Петров А.А.
28.04.2021 15:58:43	901	Кома...	Южный...	ПС Кра...	В-10 Ш...	4024, П...	Команда: включить	Петров А.А.
28.04.2021 15:58:48	904	Кома...	Южный...	ПС Кра...	В-10 Ш...	4024, П...		
28.04.2021 15:58:48	8007	Проп...	Южный...	ПС Кра...	В-10 Ш...	4024, П...	Не получено положи...	Петров А.А.
28.04.2021 15:58:48	8013	Обра...	Южный...	ПС Кра...	В-10 СН	4028, П...		Петров А.А.
28.04.2021 15:58:48	901	Кома...	Южный...	ПС Кра...	В-10 СН	4028, П...	Команда: включить	Петров А.А.
28.04.2021 15:58:53	904	Кома...	Южный...	ПС Кра...	В-10 СН	4028, П...		
28.04.2021 15:58:53	8007	Проп...	Южный...	ПС Кра...	В-10 СН	4028, П...	Не получено положи...	Петров А.А.
28.04.2021 15:58:53	8013	Обра...	Центра...	ПС Кра...	В-10 По...	4022, П...		Петров А.А.
28.04.2021 15:58:53	8007	Проп...	Центра...	ПС Кра...	В-10 По...	4022, П...	Сигнал не является т...	Петров А.А.
28.04.2021 15:58:53	8013	Обра...	Южный...	ПС Кра...	В-10 ЗБ	4020, П...		Петров А.А.
28.04.2021 15:58:53	8007	Проп...	Южный...	ПС Кра...	В-10 ЗБ	4020, П...	Сигнал не является т...	Петров А.А.
28.04.2021 15:58:53	8013	Обра...	Южный...	ПС Гор...	В-6 яч.18	2061, П...		Петров А.А.
28.04.2021 15:58:53	901	Кома...	Южный...	ПС Гор...	В-6 яч.18	2061, П...	Команда: включить	Петров А.А.
28.04.2021 15:58:56	8008	Прер...	Южный...	ПС Гор...	В-6 яч.18	2061, П...	Нажата кнопка Сдела...	Петров А.А.
28.04.2021 15:58:58	904	Кома...	Южный...	ПС Гор...	В-6 яч.18	2061, П...		

Потребление системы	
Расчетное потребление	234.0000 МВт
Текущее потребление	231.1950 МВт
Отключение	
Начало переключений	28.04.2021 15:32:20
Окончание переключений	28.04.2021 15:54:12
Исходное потребление	235.1400 МВт
Уменьшение потребления на	3.9450 МВт
	1.6777 %
Описание процесса	
Этап	Выполнение пер...
Состояние	Завершено
Включение	
Начало переключений	28.04.2021 15:58:36
Окончание переключений	
Исходное потребление	230.9250 МВт
Увеличение потребления	0.2700 МВт
	0.1169 %
Описание процесса	
Этап	Выполнение пер...
Состояние	Пауза
Обработаны элементы	6 из 9

Рисунок 4.38 - События переключений

#### 4.2.7. Отображение длительно отключенных потребителей

Если в свойствах очереди указано «Допустимое время отключения, мин.», то при отключении элементов, входящих в состав таких очередей, фиксируется время их отключения и по истечении указанного периода (Допустимого времени отключения), если элементы остаются отключенными, на панели инструментов появляется дополнительный пункт  - Длительное отключение. Он предназначен для просмотра в табличном виде тех элементов переключений, которые отключены длительное время (Рисунок 4.39).

Оборудование	Очередь	Отключение	Предел	Включение	Превышение
В-6 яч.18	График №3, оч	28.04.2021 15:33:47	28.04.2021 16:03:47		0 ч. 4 мин.
В-10 Лесхоз	График №3, оч	28.04.2021 15:36:00	28.04.2021 16:06:00		0 ч. 2 мин.
В-10 Корпус-1	График №3, оч	28.04.2021 15:35:52	28.04.2021 16:05:52		0 ч. 2 мин.
В-10 Корпус-2	График №3, оч	28.04.2021 15:35:55	28.04.2021 16:05:55		0 ч. 2 мин.

Рисунок 4.39 – Длительное отключение

По мере включения заполняется колонка «Включение», строка из списка не удаляется.

#### 4.2.8. Запись в архив

Отчеты о выполнении переключений создаются автоматически управляющим модулем по окончании процесса переключения и сохраняются в специальную таблицу Архив переключений. Отчеты об отключении и о включении – два разных файла в формате *xlsx*. Если отключение (или включение) проходило в несколько этапов (например, сначала отключили первые 3 очереди, потом еще одну), то файл отчета перезаписывает предыдущий. После того, как сформирован отчет, в модуле становится доступной кнопка . Примеры файла отчета представлен на рисунках ниже.

ЯКШГ.00067-0191 01-08 92

Отчет о выполнении переключений

**Реализация графика переключений**

Основание  
 Поступила команда "Начать переключения ОТКЛ" - График №3, Очередь №1 - Очередь №2  
 Поступила команда "Начать переключения ОТКЛ" - График №3, Очередь №3  
 Отдал команду  
 Петров А.А.

Начало переключений 28.04.2021 15:32:20  
 Окончание переключений 28.04.2021 15:54:12  
 Длительность переключений 21 мин. 51 сек.

Потребление системы на начало переключений 235.14 МВт  
 Потребление системы на конец переключений 231.195 МВт  
 Уменьшение потребления системы **3.945 МВт** 1.678 %

№ пп	Очередь	Р расч., МВт	Р исх., МВт	Р кон., МВт	Реально ОТКЛ	Кол-во элементов	Кол-во ТУ	Кол-во ОТКЛ
1	График №3, очередь 1	2.426	2.247	0.220	2.027	9	9	8
2	График №3, очередь 2	2.494	2.470	0.705	1.765	9	6	6
3	График №3, очередь 3	0.500	0.547	0.000	0.547	3	3	3
<b>ИТОГО</b>		<b>5.420</b>	<b>5.264</b>	<b>0.925</b>	<b>4.339</b>	<b>21</b>	<b>18</b>	<b>17</b>

Общая информация | Данные по элементам | Неуспешные ТУ | События переключений

Закреть

Рисунок 4.40 – Отчет о выполнении переключений. Общая информация

Отчет о выполнении переключений

**Элементы переключений по очередям**

№ пп	Оборудование	Р расч., МВт	Р исх., МВт	Р кон., МВт	Кол-во попыток	Реально ОТКЛ	ТС	Переключения (комментарий)
<b>График №3, очередь 1</b>								
1	В-6 яч.14	0.123	0.180	0.000	2	0.180	ОТКЛ	28.04.2021 15:33:52 Телеуправление успешно по значению сигнала
2	В-6 яч.15	0.270	0.220	0.220	4	0.000	ВКЛ	28.04.2021 15:35:37 Команда телеуправления не выполнена по таймауту
3	В-6 яч.16	0.050	0.048	0.000	4	0.048	ОТКЛ	28.04.2021 15:35:44 Телеуправление успешно по значению сигнала
4	В-10 яч.1	0.100	0.124	0.000	1	0.124	ОТКЛ	28.04.2021 15:32:48 Телеуправление успешно по значению сигнала
5	В-10 яч.2	0.083	0.756	0.000	1	0.756	ОТКЛ	28.04.2021 15:32:53 Телеуправление успешно по значению сигнала
6	В-10 яч.16	0.700	0.689	0.000	1	0.689	ОТКЛ	28.04.2021 15:33:01 Телеуправление успешно по значению сигнала
7	В-10 яч.4	0.550	0.000	0.000	1	0.000	ОТКЛ	28.04.2021 08:17:24 Телеуправление успешно по значению сигнала
8	В-6 яч.17	0.200	0.230	0.000	4	0.230	ОТКЛ	28.04.2021 15:35:48 Телеуправление успешно по значению сигнала
9	В-6 яч.19	0.350	0.000	0.000	1	0.000	ОТКЛ	28.04.2021 08:17:35 Телеуправление успешно по значению сигнала
<b>График №3, очередь 2</b>								
10	В-10 Корпус-1	0.154	0.190	0.000	4	0.190	ОТКЛ	28.04.2021 15:35:52 Телеуправление успешно по значению сигнала
11	В-10 Корпус-2	0.450	0.420	0.000	4	0.420	ОТКЛ	28.04.2021 15:35:55 Телеуправление успешно по значению сигнала
12	В-10 Лесхоз	0.360	0.350	0.000	4	0.350	ОТКЛ	28.04.2021 15:36:00 Телеуправление успешно по значению сигнала
13	В-10 яч.14	0.090	0.095	0.095	4	0.000	ВКЛ	28.04.2021 15:36:05 Команда телеуправления не выполнена по таймауту
14	В-10 яч.15	0.220	0.210	0.210	6	0.000	ВКЛ	28.04.2021 15:47:20 Команда телеуправления не выполнена по таймауту

Общая информация | Данные по элементам | Неуспешные ТУ | События переключений

Закреть

Рисунок 4.41 – Отчет о выполнении переключений. Информация по элементам переключений

ЯКШГ.00067-0191 01-08 92

Отчет о выполнении переключений

Неуспешные команды ТУ ОТКЛ по очередям

№ пп	Элемент переключений	Причина
<b>График №3, очередь 1</b>		
1	В-6 яч.15	Получена отрицательная квитанция
<b>График №3, очередь 2</b>		
2	В-10 яч.14	Получена отрицательная квитанция
3	В-10 яч.15	Получена отрицательная квитанция

Неуспешные команды ТУ ОТКЛ по подстанциям

№ пп	Элемент переключений	Причина
<b>ПС Городская</b>		
1	В-6 яч.15	Получена отрицательная квитанция
<b>ПС Степная</b>		
2	В-10 яч.14	Получена отрицательная квитанция
3	В-10 яч.15	Получена отрицательная квитанция

Общая информация | Данные по элементам | **Неуспешные ТУ** | События переключений

Заккрыть

Рисунок 4.42 – Отчет о выполнении переключений. Не успешные ТУ

Отчет о выполнении переключений

События переключений


№ пп	Время события	Код события	Название события	Оборудовани е	Сигнал	Описание события
1	28.04.2021 15:32:20	8005	Начало переключений ОТКЛ			График №3, Очередь №1 - Очередь №2
2	28.04.2021 15:32:20	8006	Обработка элемента переключений ОТКЛ	В-6 яч.14	2045	
3	28.04.2021 15:32:20	901	Команда телеуправления	В-6 яч.14	2045	Команда: отключить
4	28.04.2021 15:32:25	904	Команда телеуправления не выполнена по таймауту	В-6 яч.14	2045	
5	28.04.2021 15:32:25	8007	Пропуск, переход к следующему элементу	В-6 яч.14	2045	Не получено положительной квитанции от КП
6	28.04.2021 15:32:25	8006	Обработка элемента переключений ОТКЛ	В-6 яч.15	2079	
7	28.04.2021 15:32:25	901	Команда телеуправления	В-6 яч.15	2079	Команда: отключить
8	28.04.2021 15:32:30	904	Команда телеуправления не выполнена по таймауту	В-6 яч.15	2079	
9	28.04.2021 15:32:31	8007	Пропуск, переход к следующему элементу	В-6 яч.15	2079	Не получено положительной квитанции от КП
10	28.04.2021 15:32:31	8006	Обработка элемента переключений ОТКЛ	В-6 яч.16	2077	
11	28.04.2021 15:32:31	901	Команда телеуправления	В-6 яч.16	2077	Команда: отключить
12	28.04.2021 15:32:36	904	Команда телеуправления не выполнена по таймауту	В-6 яч.16	2077	
13	28.04.2021 15:32:36	8007	Пропуск, переход к следующему элементу	В-6 яч.16	2077	Не получено положительной квитанции от КП
14	28.04.2021 15:32:36	8006	Обработка элемента переключений ОТКЛ	В-10 яч.1	1015	

Данные по элементам | Неуспешные ТУ | **События переключений**


Заккрыть

Рисунок 4.43 – Отчет о выполнении переключений. События переключений


Состав отчета о включениях аналогичен отчету об отключениях.

По окончании процесса включения, когда не остается необработанных элементов, автоматически формируется событие 8014 – Окончание группы переключений, в модулях доступна кнопка  - Очистить. При нажатии на кнопку очищаются списки элементов,

участвующих в переключениях, список Длительное отключение и список событие (то же самое будет, если перезапустить модуль).

**Примечание:** Для тестирования, когда есть необходимость сбросить текущее переключение и начать новое предусмотрено формирование события 8014 по запросу. Для этого в любой момент переключений (во время выполнения, во время паузы, или просто по окончании очередного этапа переключений) в управляющем модуле нужно нажать кнопку . В этом случае, если переключения выполняются, будет сформировано событие окончания переключений. Далее произведется формирование отчета и запись его в архив, а затем сформируется событие окончания группы переключений и появится возможность очистить все списки и начать выполнение переключений сначала.

#### 4.2.9. Проверка ошибок

При запуске модуля, а также во время его работы происходит проверка на корректность введенных графиков переключений и наличие настроек, необходимых для выполнения переключений. При наличии ошибок в панели свойств появляется дополнительная кнопка  для просмотра списка ошибок (Рисунок 4.44).

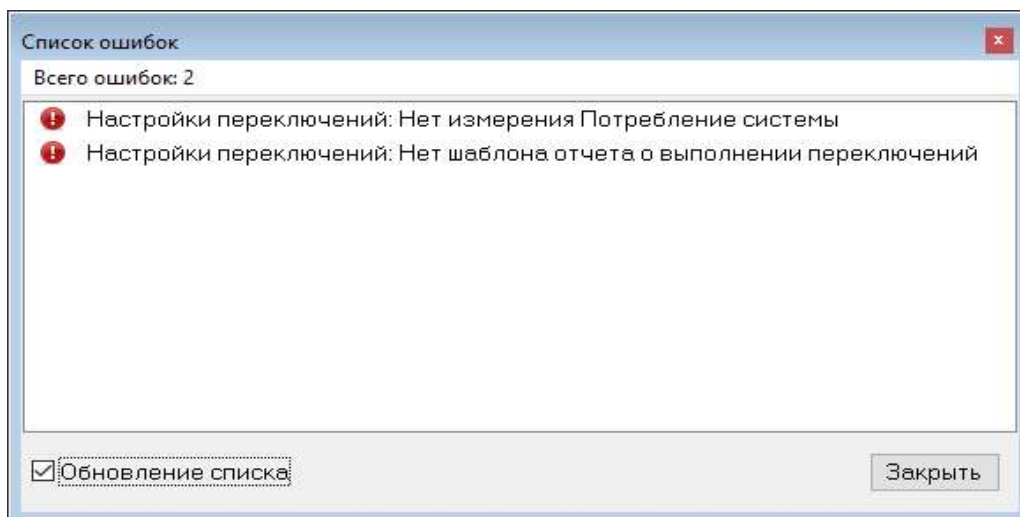


Рисунок 4.44 – Окно со списком ошибок

При наличии ошибок недоступны кнопки выбора элементов для переключения и кнопки выполнения переключений.

Список возможных ошибок:



- Настройки переключений: Нет измерения Потребление системы;
- Настройки переключений: Нет шаблона отчета о выполнении переключений;

- Текущий период: Введено несколько периодов, активных на текущий момент времени;
- Текущий период: Не заполнено расчетное потребление системы;
- Текущий период: Нет ни одного элемента переключения;
- График № \_: Оборудование \_ встречается более одного раза;
- График № \_: Контролируемый сигнал \_ встречается более одного раза;
- График № \_, очередь \_, элемент \_: Не заполнено оборудование;
- График № \_, очередь \_, элемент \_: Нет контролируемого сигнала;
- График № \_, очередь \_, элемент \_: Контролируемый сигнал не принадлежит оборудованию;
- График № \_, очередь \_, элемент \_: Нет измерения Текущая мощность;
- График № \_, очередь \_, элемент \_: Не заполнена Расчетная мощность.

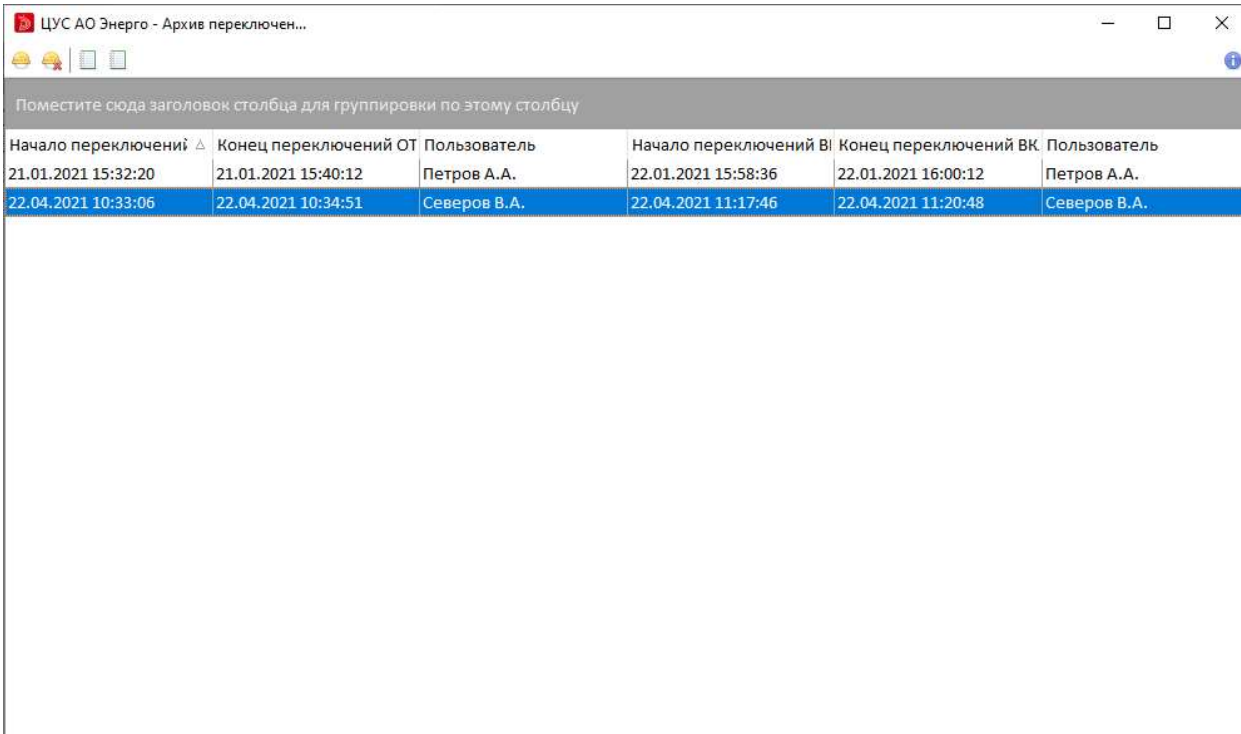
Список ошибок отличается в зависимости от режима работы модулей: с оборудованием или без него. Список ошибок отображается только для выбранного диспетчерского пункта.

### 4.3. Модуль «Архив переключений»

Для просмотра отчетов о переключениях за длительный период времени предназначен модуль «Архив переключений» (Рисунок 4.45).

Для удобства все выполняемые ранее переключения представлены в табличной форме. Просмотреть информацию можно как для определенного диспетчерского пункта, так и для всех. Для выбора диспетчерского пункта необходимо нажать на кнопку , после чего в появившемся окне выбрать необходимую организацию или структурное подразделение. Для просмотра списка всех переключений, которые есть в системе, необходимо нажать на кнопку . При запуске модуля загружается информация, соответствующая диспетчерскому пункту пользователя.





ЦУС АО Энерго - Архив переключен...

Поместите сюда заголовок столбца для группировки по этому столбцу

Начало переключений ОТ	Конец переключений ОТ	Пользователь	Начало переключений ВК	Конец переключений ВК	Пользователь
21.01.2021 15:32:20	21.01.2021 15:40:12	Петров А.А.	22.01.2021 15:58:36	22.01.2021 16:00:12	Петров А.А.
22.04.2021 10:33:06	22.04.2021 10:34:51	Северов В.А.	22.04.2021 11:17:46	22.04.2021 11:20:48	Северов В.А.

Рисунок 4.45 – Окно модуля «Архив переключений»

При необходимости можно построить отдельно отчет об отключении и включении. Просмотр отчета выполняется в отдельном окне, в котором можно сохранить отчет локально в формате *xlsx* или *pdf*, а также распечатать на принтере.

## **5. СООБЩЕНИЯ СИСТЕМНОМУ ПРОГРАММИСТУ**

В процессе работы программы, при возникновении ошибочных ситуаций, программа фиксирует данные события путем записи соответствующих диагностических сообщений в серверные log-файлы.

**ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ**

АРМ – автоматизированное рабочее место

БД – база данных

ГВО – график временных отключений

НСИ – нормативно справочная информация

