

Мандрик Е.В., Ухов В.И.
**РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ДИНАМИЧЕСКОГО РАСЧЕТА
ЗНАЧЕНИЙ УТОЧНЕННОГО ДИСПЕТЧЕРСКОГО ГРАФИКА**

*Международный университет природы, общества и человека «Дубна», филиал «Протвино»
(кафедра информационных технологий)*

Представлен расчетный модуль PlannerProху, реализующий алгоритм формирования единого уточненного диспетчерского графика. Рассмотрены типы корректирующих команд и их взаимодействие. Описана многопоточная структура приложения и алгоритм формирования единого уточненного диспетчерского графика с учетом всех корректирующих команд.

В настоящее время генерирующие компании оснащены современными программно-вычислительными комплексами, обеспечивающими управление, контроль и оценку выполнения предписанного диспетчерского графика.

Объединенное диспетчерское управление (ОДУ) направляет диспетчеру генерирующей станции план генерации на текущие сутки. В процессе работы с вышестоящего уровня управления могут поступать корректирующие команды по изменению предписанного плана. В соответствии с этими командами диспетчер корректирует план выработки электроэнергии.

При поступлении корректировок плана генерации формируется уточненный диспетчерский график (УДГ). Одной из проблем при построении УДГ является представление единого графика с учетом всех поступивших корректировок.

Поступающие корректирующие команды могут быть плановыми (новые показания ПБР, профилактика оборудования и т.д.) и внеплановыми (аварии, поломки технологического оборудования электростанции). При поступлении корректирующих команд более высокий приоритет при исполнении принадлежит внеплановым корректировкам, далее следуют плановые и сам план (рис.1).



Рис. 1. Схема приоритетов корректирующих команд.

При формировании УДГ необходимо учитывать следующие факторы:

1. Плавный переход между корректировками и при возврате к плану генерации.
2. Отсутствие времени завершения внеплановой корректирующей команды.
3. Возможность наложения корректировок друг на друга.

В рамках оперативного информационно-управляющего комплекса (ОИУК) «Систел» разработано программное обеспечение, реализующее механизмы управления, контроля и оценки выполнения диспетчерского графика. В комплексе разработан расчетный модуль PlannerProху, предназначенный для вычисления текущих и прогнозных значений суточного плана генерации электроэнергии с учетом поступающих корректирующих команд.

При проектировании приложения учитывался тот факт, что PlannerProху является частью ОИУК «Систел» и взаимодействует с другими его компонентами (рис.2). Поступающие корректировки диспетчер станции записывает в архив средствами ПО «АРМ Диспетчера». Приложение PlannerProху считывает из архива данные о корректировках, вычисляет значения УДГ, которые посылаются на сервер в качестве реального сигнала и записываются в архив.

Архитектура комплекса определила многопоточную структуру приложения (рис. 3). При запуске приложения инициализируется основной поток, который выполняет следующие действия: представление диалога, создание рабочего потока и пошаговое выполнение программы с последующей записью результатов в log-файл (трассировка). В рабочем потоке устанавливается связь с сервером, производятся вычисления и периодически поддерживается связь с архивом для считывания обновлений. Взаимодействие PlannerProху с другими компонентами комплекса осуществляется посредством конфигурационной БД Planner.

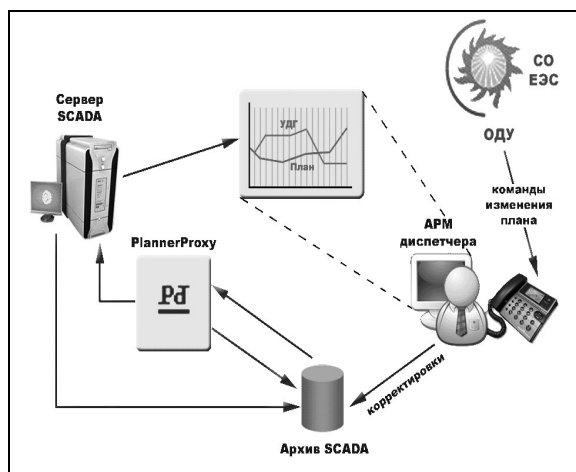


Рис. 2. Схема взаимодействия приложений комплекса.

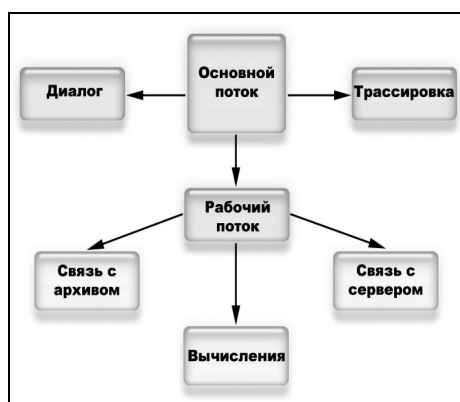


Рис. 3. Схема многопоточности приложения.

Для реализации построения единого УДГ был разработан алгоритм (рис. 4), анализирующий поступающие корректирующие команды в соответствии со всеми вышеперечисленными факторами.

В долговременном архиве хранятся данные плана генерации и корректировки, поступающие с вышестоящего уровня управления. Приложение считывает необходимые данные из архива и хранит их в виде массивов. Дальнейшая работа приложения зависит от наличия корректирующих команд в рамках расчетного периода. Рассмотрим возможные варианты работы:

1. В течение расчетного периода нет активных корректировок. Рассчитанные значения совпадают с планом генерации.

2. В течение расчетного периода присутствуют корректировки плана генерации. Из списка выбирается активная корректировка относительно момента времени, для которого необходимо вычислить значение УДГ. Затем определяются точки перехода, в качестве которых может выступать план генерации или корректировки. При переходе от плана генерации к новому рабочему режиму вычисление значений УДГ основывается на почасовых значениях плана, величине корректировки и времени, за которое необходимо выйти к указанному режиму. С вышестоящего уровня управления могут поступать команды, отменяющие ранее введенные корректировки. В таком случае при расчете значений УДГ учитываются параметры новой и отмененной корректировок.

В качестве фильтра, определяющего активную корректировку в заданный момент времени, выступает параметр корректировки – диспетчерское время ввода. Чем ближе диспетчерское время введения корректировки к указанному моменту времени, тем выше приоритет корректировки.

Рассчитанные значения УДГ относительно текущего времени посылаются на сервер в качестве реального сигнала, а предсказанные значения записываются в архив.

Разработанное ПО позволяет скоординировать действия оператора при внештатных ситуациях и тем самым понизить риски внепланового снижения (или увеличения) производства электроэнергии. Внедрение ПО на генерирующих станциях снижает финансовые потери при выработке электроэнергии. На данный момент ПО внедрено на ОАО «ОГК-6» филиал Череповецкая ГРЭС, ОАО «Тверьэнерго ПО Бежецкие электрические сети» и генерирующих станциях ОАО «Иркутскэнерго».

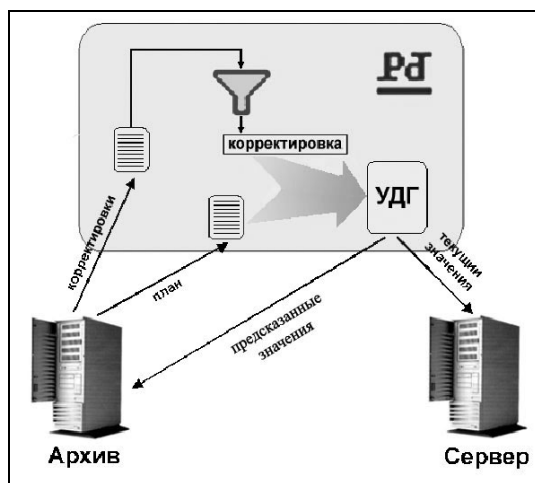


Рис. 4. Схема алгоритма формирования единого УДГ.

Библиографический список

1. Положение о диспетчерском графике ОАО «СО-ЦДУ ЕЭС».
2. Регламент оперативного диспетчерского управления электроэнергетическим режимом объектов генерации и объектов потребления с регулируемой нагрузкой ЕЭС России.
3. <http://www.so-cdu.ru/>