

## ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕМ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Е.И. Шубин

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Автоматизированная система управления электроснабжением (АСУЭ) Белорусской железной дороги является интегрированной автоматизированной системой. Она состоит из нескольких взаимоувязанных автоматизированных подсистем, причем функционирование одной из них зависит от результатов функционирования других так, что эту совокупность можно рассматривать как единую автоматизированную систему (АС). Эта АС должна быть построена с использованием сетевых Intranet-технологий, что позволит совершенствовать организацию и технологию управления хозяйством электроснабжения как частью общей инфраструктуры железной дороги. Для этого необходимо:

- создать единую высоконадёжную сеть сбора, обработки и передачи информации, охватывающую все уровни управления;
- создать единую высоконадёжную сеть баз данных, справочных и инструктивных материалов;
- разработать автоматизированные рабочие места для всех категорий работников, осуществляющих как оперативно-техническое, так и организационно-административное управление;
- разработать комплексные информационные технологии эксплуатационной и экономической деятельности предприятий электроснабжения.

Решение этих задач требует проведения информационно-технологических преобразований, реорганизации процессов управления, разработки и внедрения новых информационно-управляющих систем.

В хозяйстве электроснабжения Белорусской железной дороги взят курс на внедрение новых информационных технологий в эксплуатационную деятельность, что отражено в соответствующей Концепции. По организационному признаку система электроснабжения является трехуровневой:

- 1-й уровень – линейные подразделения электроснабжения; сюда входят тяговые подстанции, районы контактной сети, посты секционирования, районы электроснабжения, ремонтно-ревизионные участки, ремонтно-механические участки;
- 2-й уровень – дистанции электроснабжения, которые являются совокупностью линейных подразделений. Одна дистанция электроснабжения содержит: тяговых подстанций постоянного и переменного тока – до 8, постов секционирования – до 6 и до 7 районов контактной сети;
- 3-й уровень – служба электроснабжения, которая объединяет в себе все дистанции электроснабжения дороги;

Весь комплекс информационных технологий, из которых состоит автоматизированная система управления электроснабжением (АСУЭ), разбит на следующие подсистемы:

- оперативно-технологическая подсистема служит для оперативного управления, контроля технологического оборудования и режимов электроснабжения по-

требителей, подготовки и производства планово-предупредительных и аварийно-восстановительных работ;

– подсистема энергонадзора и энергоучета служит для организации коммерческого и технического учета потребления и реализации электроэнергии, ведения необходимой нормативно-справочной информации, инструкций, отчетов, графиков;

– подсистема технической и технологической документации служит для структурирования входной информации, первичного ввода документации, выверки и корректировки схем, создания и редактирования спецификации оборудования;

– технологическая подсистема служит для формирования и ведения эксплуатационных документов, контроля эксплуатационной работы подразделений 1-го уровня, организации мер и процедур для обеспечения надежности и безопасности электроснабжения;

– подсистема ведения баз данных служит для классификации информационных ресурсов системы в базах данных всех уровней и создания, корректировки и удаления структурных элементов баз данных всех уровней;

– подсистема администрирования служит для контроля за созданием резервных копий баз данных и восстановления информационных массивов, поддержки в условиях эксплуатации прошедших испытания версий программного обеспечения и своевременного внесения изменений в программное обеспечение, устранения конфликтных ситуаций;

– подсистема запросов и обмена информацией служит для доступа к данным в соответствии с регламентом и их предоставление из любого накопительного информационного ресурса, согласования информационных ресурсов по структуре и содержанию данных на основе утверждённой технологии информационного обмена между информационными ресурсами;

– подсистема поддержки рабочих станций и АРМов служит для поддержания надёжной и устойчивой работы рабочих станций и АРМов на базовом составе программно-технических средств, тиражирования типового и прикладного программного обеспечения;

– подсистема единого времени служит для формирования шкалы времени, отображения оперативного времени в составных частях АСУЭ и документах.

– подсистема защиты информации служит для предотвращения несанкционированного доступа (случайного или умышленного) к информации хранимой и обрабатываемой в АСУЭ, защиты программ и данных от несанкционированных действий оператора и вирусов;

– подсистема материально-технического обеспечения служит для управления и учета полученными материалами, запасными частями, оборудованием и инструментом, оптимального управления ресурсами электротехнических средств и устройств;

– подсистема научно-технического развития и социальной сферы служит для управления трудовыми ресурсами и социальной сферой, управления научно-технической информацией, научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами, управление нормативно-правовым обеспечением;

– подсистема финансов и экономического развития служит для управления экономическими процессами, для оптимизации затрат на выполнение производственно-эксплуатационных и ремонтных работ, управления финансовой деятельностью, управления бухгалтером и статистикой, управления эксплуатационными расходами, управления имуществом.

## ОПЕРАТИВНЫЙ КОНТРОЛЬ ДОСТОВЕРНОСТИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

А.Л. Шутов

*Белорусская государственная политехническая академия, г. Минск*

Рассмотрим один из возможных методов функциональной диагностики ошибок сигнализации положений коммутационных электрических аппаратов и измерений связанных с ними аналоговых переменных, когда в памяти ЭВМ хранится заранее составленная таблица истинных (технологически непротиворечивых) состояний значений контролируемых переменных, а таблица ошибок (технологически противоречивых состояний) не формируется.

Математическая модель диагностики предполагает в данном случае, что известны априорные вероятности  $P(A_i)$  существования истинных непротиворечивых состояний  $A_i$ , обусловленных технологическими режимами работы системы электроснабжения, и априорные вероятности  $q_l$  отказов контролируемых элементов, включая датчики информации, приемо-передатчики, каналы связи, информационно-вычислительные комплексы, в которых собирается и обрабатывается информация. Они могут быть определены и периодически уточняются путем статистической обработки ретроспективных данных об отказах системы сигнализации и измерений и (или) методом экспертных оценок. При этом принимается, что вероятности непротиворечивых состояний образуют полную группу несовместных событий

$$\sum_{i=1}^H P(A_i) = 1,$$

где  $H$  – число непротиворечивых состояний.

В процессе диагностических операций результаты сигнализации и измерений сравниваются с табличными состояниями. Результаты этой процедуры являются диагностическими признаками, по которым выявляются подозреваемые в недостоверности измеряемые данные. Несовпадение после проведенного поэлементного сравнения результатов сигнализации и измерений ни с одним из истинных состояний означает наличие одного или нескольких отказов.

После обнаружения факта наличия ошибки производится поиск отказавших элементов. Для этого вводится понятие результирующей вероятности  $R^*_{ji}$

$$R^*_{ji} = P(A_i) \prod_{l=1}^{k_{ji}} q_l, \quad j = 1, \dots, M, \quad i = 1, \dots, H,$$