

УДК 681.335

## КОНЦЕПЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ АРХИТЕКТУРЫ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ СЕТЕВОЙ КОМПАНИИ

© С.И. Чичев, Е.И. Глинкин

*Ключевые слова:* управление; сбор данных; учет электроэнергии; информационные и технологические процессы. Рассмотрены требования, предъявляемые к организации двухуровневой модели иерархической интегрированной автоматизированной системы управления региональной сетевой компанией, ее базисные структуры, компоненты структур, а также информационные признаки и формы представления базисных структур.

В современных условиях устойчивое и эффективное функционирование электроэнергетических систем в России невозможно без применения автоматизированных систем оперативно-технологического управления (АСОТУ).

Техническая политика ОАО «Межрегиональная распределительная сетевая компания Центра» определяет АСУ в филиалах региональных сетевых компаний (РСК) как иерархическую интегрированную систему (ИИС) с двухуровневой моделью управления, реализуемой на принципах [1]:

- открытости стандартов (МЭК 61850, 61970, 61968);
- единой информационной модели электрической сети;
- единой системы классификации и кодирования сетевых объектов;
- единой платформы интеграции и единой информационной среды;
- открытой масштабируемой архитектуры и многоплатформенности.

В связи с этим ИИС в рамках филиалов РСК требует коренной модернизации и комплексного научного подхода к организации ее технических средств и систем по уровням иерархии оперативно-технического управления.

Научно-техническое направление, охватывающее проблемы анализа и синтеза автоматизированных систем управления, их базисных структур (и форм представления) с целью обеспечения функций эффективного контроля над электросетевым комплексом (ЭСК) определим как «архитектура иерархической интегрированной системы оперативно-технологического управления региональной сетевой компанией».

### БАЗИСНЫЕ СТРУКТУРЫ АРХИТЕКТУРЫ ИИС

Морфологический анализ развития микропроцессорных систем управления (табл. 1.1), проведенный авторами с позиций структурной интеграции от технических устройств и средств на подстанциях (ПС) [2, 3] до АСУ районов электрических сетей (РЭС) и регио-

нальной сетевой компании [4], позволяет классифицировать ИИС составом следующих четырех базисных структур (БС) (табл. 1.2):

- 1) «СКУ» (ЭТО) – система контроля и управления (электротехническим оборудованием) нижнего уровня подстанций ПС;
- 2) «СПИ» – система передачи информации – техническая структура сети связи для сбора и передачи данных телемеханики (ТМ) (прямые и обратные каналы) с нижнего уровня ПС и диспетчерские пункты (ДПП) РЭС на верхний уровень центр управления сетей (ЦУС) РСК;
- 3) «ПТС» – программно-технические средства – нижний уровень ДПП РЭС и верхний уровень ЦУС РСК;
- 4) «АСУ» – автоматизированная система управления – верхний уровень ЦУС РСК.

### КОМПОНЕНТЫ СТРУКТУР (КС) ИИС

*Базисная структура «СКУ»* организует такие компоненты структуры как [4]:

1.1. «Преобразователи и приборы» (например, первичные измерительные приборы (ПИП) тока и напряжения, температуры и давления, а также счетчики электроэнергии и т. д.) различного функционального назначения;

1.2. «Микропроцессорные средства» (например, терминалы, контроллеры и устройства сбора и передачи данных), обеспечивающие функции соответствующих подсистем: релейной защиты и автоматики, регистрации и передачи аварийных событий, контроля и учета электроэнергии;

1.3. «Подсистемы» функционального назначения (например, сбора данных ТМ, технологических процессов ТП, контроля и учета электроэнергии КУЭ).

*Базисная структура «СПИ»* формирует свои компоненты структуры [4] (табл. 1.1).

2.1. «Сеть связи» – в технической структуре сети РСК организует каналы связи и телемеханики вместе с их оборудованием и служит для выполнения функции передачи данных с нижнего уровня подстанций РЭС на верхний уровень в ЦУС РСК. Обеспечивает функции

Таблица 1.1

## Классификация базисных структур архитектуры ИИС ОТУ РСК

|                                                    |                                                                              |                                                                                                                                                                  |                                                                                           |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. АСУ В.У. ЦУС РСК (предоставление)               | 4.1.1. Информационно-вычислительный комплекс контроля и учета электроэнергии | 4.2.1. Технологический комплекс решения производственных задач по системам оборудования (релейная защита, регистрация аварийных событий, контроль и диагностика) | 4.3.1. Оперативно-технологический комплекс управления электрическими сетями 110 кВ и ниже |
|                                                    | 4.1. АИИС КУЭ                                                                | 4.2. АСТУ (ТП)                                                                                                                                                   | 4.3. АСОТУ                                                                                |
| 3. ПТС Н.У. ДП РЭС и В.У. ЦУС РСК (преобразование) | 3.1.3. Система управления.                                                   | 3.2. 2. Технологические подсистемы.                                                                                                                              | 3.3.2. Стандартное программное обеспечение.                                               |
|                                                    | 3.1.2. Базовая операционная система.                                         | 3.2.1. Приложения производственных задач.                                                                                                                        | 3.3.1. Прикладное программное обеспечение (SCADA).                                        |
|                                                    | 3.1.1. Прикладные программы                                                  |                                                                                                                                                                  |                                                                                           |
|                                                    | 3.1. ½ часть (программная) ЦППС                                              | 3.2. Серверы                                                                                                                                                     | 3.3. ОИК                                                                                  |
| 2. СПИ Н.У. ПС и ДП РЭС и В.У. ЦУС РСК (передача)  | 2.1.2. Каналы связи и телемеханики.                                          | 2.2.1. Программируемые каналы адаптеры                                                                                                                           | 2.3.4. Серверы.                                                                           |
|                                                    | 2.1.1. Оборудование каналов связи и телемеханики                             |                                                                                                                                                                  | 2.3.3. Рабочие станции.                                                                   |
|                                                    | 2.1. Сеть связи                                                              | 2.2. Модемы                                                                                                                                                      | 2.3.2. Локальные терминалы оператора.                                                     |
|                                                    |                                                                              |                                                                                                                                                                  | 2.3.1. Оборудование передачи данных и др.                                                 |
|                                                    |                                                                              |                                                                                                                                                                  | 2.3. ½ часть ЦППС (аппаратная)                                                            |
| 1. СКУ Н.У. ПС (сбор)                              | 1.1.3. Цифровые приборы                                                      | 1.2.3. Устройства связи с объектом (устройства сбора данных с «локальным интеллектом»)                                                                           | 1.3.3. Сбор данных                                                                        |
|                                                    | 1.1.2. Аналоговые приборы                                                    | 1.2.2. Микропроцессорные терминалы (промышленные компьютеры)                                                                                                     | 1.3.2. Технологические процессы                                                           |
|                                                    | 1.1.1. Первичные измерительные приборы                                       | 1.2.1. Устройства сбора и передачи данных (промышленные логические контроллеры)                                                                                  | 1.3.1. Контроль и учет электроэнергии                                                     |
|                                                    | 1.1. Преобразователи и приборы                                               | 1.2. Микропроцессорные средства                                                                                                                                  | 1.3. Подсистемы                                                                           |

наблюдения за состоянием ЭСК и контроль положения коммутационных аппаратов объектов, измерение, расчет потоков распределения и выдачу команд телеуправления объектами с ДП РЭС и ЦУС РСК в соответствии с Перечнем распределения оборудования по способу управления;

2.2. «Модемы» – служат для декодирования приемной информации, получаемой с подстанций в различных протоколах ТМ, а также передачи ее в программную часть ЦППС диспетчерского пункта РЭС с целью обработки и при необходимости дальнейшей передачи на верхний уровень в центр управления сетей РСК;

2.3. «ЦППС» – центральная приемопередающая станция (1/2 часть – аппаратная), в состав которой входят серверы и рабочие станции, локальные терминалы оператора и оборудование передачи данных (концентраторы, мосты, шлюзы и др.). Выполняет функции двустороннего обмена информацией от различных устройств, систем и комплексов в направлениях ПС – ДП РЭС, ДП РЭС – ЦУС РСК или ПС – ЦУС РСК в отечественных протоколах телемеханики ТМ и Международной электротехнической комиссии (МЭК) 870-5-101/104.

Базисная структура «ПТС» включает следующие компоненты структуры [4]:

3.1. «ЦППС» – центральная приемопередающая станция (1/2 часть – программная) в ДП РЭС и ЦУС РСК: базовая операционная система; система управления, формирования и ведения баз данных; пакет прикладных программ, реализующих функции по анализу качества и планированию сети, передачи данных, поддержке локальных сетей и защите информации от несанкционированного доступа и т. д.;

3.2. «Серверы» – технологические подсистемы в ОИК с соответствующими приложениями, служащие для выполнения производственных задач в базисных структурах «1–4» на основе автоматизированных рабочих мест (АРМ) различных специалистов оперативно-технологического управления диспетчерских центров РЭС и РСК;

3.3. «ОИК» – операционно-информационный комплекс, организованный на диспетчерских пунктах РЭС и в центре управления сетей ЦУС РСК (каждый своего функционального назначения).

Базисная структура «АСУ» имеет соответствующие компоненты структуры [1, 4] (табл. 1.1, 1.2):

4.1. «АИИС КУЭ» – автоматизированная информационно-измерительная система контроля и учета (потребления) электроэнергии на подстанциях 110 и 35 кВ;

4.2. «АСУ ТП» – автоматизированная система управления технологическими процессами на подстанциях 110 и 35 кВ;

Таблица 1.2

Морфологическая матрица

| ИП                                                 | КС                              | БС | СКУ | СПИ | ПТС | АСУ |
|----------------------------------------------------|---------------------------------|----|-----|-----|-----|-----|
| 4. АСУ В.У. ЦУС РСК (предоставление)               | 4.3. АСОТУ                      |    |     |     |     |     |
|                                                    | 4.2. АСТУ                       |    |     |     |     |     |
|                                                    | 4.1. АИИС КУЭ                   |    |     |     |     |     |
| 3. ПТС Н.У. ДП РЭС и В.У. ЦУС РСК (преобразование) | 3.3. ОИК                        |    |     |     |     |     |
|                                                    | 3.2. Серверы                    |    |     |     |     |     |
|                                                    | 3.1. ½ ЦППС                     |    |     |     |     |     |
| 2. СПИ Н.У. ПС и ДП РЭС и В.У. ЦУС РСК (передача)  | 2.3. ½ ЦППС                     |    |     |     |     |     |
|                                                    | 2.2. Модемы                     |    |     |     |     |     |
|                                                    | 2.1. Сеть связи                 |    |     |     |     |     |
| 1. СКУ Н.У. ПС (сбор)                              | 3.4. Подсистемы                 |    |     |     |     |     |
|                                                    | 1.1. Микропроцессорные средства |    |     |     |     |     |
|                                                    | 1.1. Преобразователи и приборы  |    |     |     |     |     |
| ИП                                                 | КС                              | ФП | ИУ  | АП  | ПМ  | ИО  |

4.3. «АСОТУ» – автоматизированная система оперативно-технологического управления электросетевым комплексом 110 кВ и ниже.

#### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ (ИП) И ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ (ФП) БАЗИСНЫХ СТРУКТУР ИИС

Интеграция архитектуры ИИС слева направо (табл. 1.1) и снизу вверх (табл. 1.2) выявляет дифференциацию базисных структур БС по соответствующим информационным процессам (признакам) ИП сбора, передачи, преобразования и предоставления информации.

Вместе с этим дифференциация БС позволяет конкретизировать эти признаки (сбор, передача, преобразование и предоставление) на формы их представления ФП в виде одного или нескольких основных функциональных блоков (ФБ).

Например, форму представления базисной структуры «СКУ» электротехническим оборудованием подстанций удобнее всего отобразить тремя функциональными блоками в виде информационных уровней (ИУ):

- первый информационный уровень в «СКУ» – *уровень сопряжения или сбора* действующих значений аналоговых сигналов и дальнейшего преобразования их в нормированный выходной сигнал, организуется в первичных измерительных преобразователях ПИП;

- второй информационный уровень в «СКУ» – *уровень преобразования* дискретной и аналоговой информации – в цифровую информацию. Выполняется в цифровых счетчиках и микропроцессорных устройствах сбора и передачи данных (УСПД) подсистемы КУЭ; в микропроцессорных терминалах МПТ и регистраторах аварийных событий (РАС) подсистемы ТП; в микропроцессорных устройствах связи с объектом (УСО) или сбора данных (УСД) подсистемы СД. Данный уровень служит для обеспечения функций сбора информации о состоянии оборудования и передачи ее по сети передачи информации с нижнего уровня подстанций на верхний уровень «АСУ», с которого в обратном направлении в цифровой форме передаются команды управления электрооборудованием, расположенного на этих подстанциях;

- третий информационный уровень в «СКУ» – *сеть передачи данных* (например, промышленная сеть Profibus и др.), которая обеспечивает между компонентами структуры второго уровня (в соответствующих подсистемах КУЭ, ТП, СД и пределах одной подстанции) передачу информации о состоянии электрооборудования со скоростью до 12 Мбит/с по физической паре или волоконно-оптическому кабелю шинной структуры.

Форму представления базисной структуры «СПИ» (табл. 1.2) наилучшим образом отображает функциональный блок *адресное пространство (АП)*, организуемый, например, на базе волоконно-оптических линий связи ВОЛС по воздушным линиям электропередачи 110 и 35 кВ, а также оборудования связи и каналов ТМ в направлениях от подстанций до ДП РЭС и ЦУС РСК.

Формой представления «ПТС» являются функциональные блоки – *программные модули (ПМ)* – организуются в ЦППС, серверах и ОИК для обеспечения производственных задач в различных технологических подсистемах: сбора, архивации и предоставления данных; производственно-технологической информации и интеграции; базы данных реального времени, задач диспетчерской службы и отображения информации.

Формой представления «АСУ» центра управления сетями РСК является функциональный блок – *информационное обеспечение (ИО)* – регламентирует способы передачи информации, обработку и хранение баз данных, а также состав технических средств и систем в АИИС КУЭ, АСТУ и АСОТУ верхнего уровня РСК и их распределение по уровням иерархии в базисных структурах ИИС.

Следовательно, «вертикальная» дифференциация архитектуры ИИС по информационным процессам ИП позволяет ее обобщенную структуру разделить на иерархическом и функциональном уровнях. В то же время «горизонтальная» дифференциация каждой базисной структуры ИИС по формам представления ФП (функциональным блокам) позволяет более содержательно и глубоко исследовать одну из ее граней.

Следует отметить, что методика разработки соответствующего информационного процесса или формы

представления в виде функциональных блоков в ИИС отражает специфику области ее исследования, например:

1) функциональный блок *ФБ информационные уровни* в «СКУ» определяют степень автоматизации подстанций, а следовательно, технический уровень микропроцессорных средств контроля и управления;

2) *ФБ адресное пространство* в «СПИ» показывает развитие средств связи в технической структуре сети, и, в конечном счете, Единой технологической сети связи энергетики в региональной сетевой компании;

3) функциональный блок *программные модули* в «ПТС» верхнего уровня центра управления сетей обеспечивает распределенную структуру на базе открытых программно-аппаратных платформ, международных протоколов обмена с возможностью дальнейшего функционального расширения системы и, в итоге, структуру ОИК;

4) *ФБ информационное обеспечение* в «АСУ» верхнего уровня РСК характеризует состав, средства и способы передачи информации, а также ее обработку, хранение в ЭВМ (баз данных и систем управления ими) и взаимодействия пользователей с ЭВМ (диалоговые системы, способы и средства предоставления информации), что определяет круг решения намеченных задач ИИС.

Следовательно, результаты анализа и синтеза информационных процессов и форм представления по методам применения: подсистем и серверов (структурная организация ОИК в АСУ верхнего уровня РСК); технологии процессов передачи данных в «СПИ» обоих уровней; организации информационных уровней «СКУ» подстанций нижнего уровня, – повышают достоверность и адекватность базисных структур, и, в целом, архитектуры ИИС.

В результате анализ архитектуры ИИС с позиций концепции интеграции АСУ в обоих уровнях показывает, что:

1) ИИС включает многовариантную совокупность информационных процессов (сбора и передачи, преобразования и предоставления информации) и форм представления (информационные уровни и адресное пространство, программные модули и информационное обеспечение) в ее соответствующих базисных структурах, например:

– *сбор данных* о состоянии электрооборудования подстанций необходимо распределять по *информационным уровням* технологических задач в «СКУ»;

– *передачу собранной информации* для ее оперативного предоставления пользователям ИИС необходимо организовывать в направлениях от подстанций до диспетчерских пунктов РЭС и ЦУС РСК по оптимальной технологической сети связи базисной структуры «СПИ»;

– *преобразование* полученной информации с подстанций и ее дальнейшую обработку в *программных модулях* ОИК диспетчерских пунктов РЭС и центра управления сетей РСК необходимо осуществлять на основе лицензионного базового и прикладного программного обеспечения базисной структуры «ПТС»;

– *информационное обеспечение*, служащее, в конечном счете, для *предоставления* данных на АРМ (персональные компьютеры) специалистов и место коллективного пользования диспетчерский щит требует тщательного анализа и компетентного выбора состава

средств и способов передачи информации в базисной структуре «АСУ»;

2) ИИС интегрирует как базисные структуры с иерархией подчинения в виде вертикальной последовательности (см. табл. 1.1 или табл. 1.2) «АСУ» – «ПТС» – «СПИ» – «СКУ», так и компоненты их структур «АСОТУ» – «АСТУ» – «АСКУЭ» – «ОИК» – «Серверы» – «ЦППС» – «Модемы» – «Сеть связи» – «Подсистемы» – «Микропроцессорные средства» – «Приборы и ПИП»;

3) дифференциация ИИС по базисным структурам (по вертикали) выявляет ее компоновку на *функциональном и структурном уровнях*. Например: состав аппаратных и микропроцессорных средств подсистем «СКУ» нижнего и программных модулей ОИК верхнего уровня; структуру программных и аппаратных комплексов технологической сети связи на подстанциях, диспетчерских пунктах РЭС и в центре управления сетей РСК; состав ПТС в автоматизированных системах управления нижнего и верхнего уровней и др.;

4) дифференциация ИИС по формам представления или функциональным блокам (по горизонтали) необходима для построения *иерархического уровня* (на табл. 1.1 снизу вверх и слева направо), т. е. вертикальной организации модели интегрированной АСОТУ региональной сетевой компании в обоих уровнях;

5) дифференциация ИИС способствует интеграции между собой смежных производственно-технических направлений, таких как связь, телемеханика, релейная защита, диагностика оборудования, учет электроэнергии и др., за счет использования их прогрессивных методов и технологий.

Отсюда следует важность дифференциации архитектуры ИИС как по вертикали (по базисам) для решения поставленных задач организации информационных процессов (сбора, преобразования, передачи и предоставления информации), так и по горизонтали (по формам представления в виде функциональных блоков) для окончательного синтеза высшего звена ИИС – двухуровневой интегрированной модели АСОТУ.

## ДВУХУРОВНЕВАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ

Целевой моделью организации оперативно-технологического управления в филиале (РСК) согласно [1] является двухуровневая модель управления (рис. 1):

1) уровень центра управления сетей ЦУС (филиал);

2) уровень районных диспетчерских пунктов РДП (РЭС).

Данная модель определена на основании приказа ОАО РАО «ЕЭС России» от 30 января 2006 г. № 68 «Об утверждении целевой организационно-функциональной модели оперативно-диспетчерского управления ЕЭС России» и приказа ОАО «МРСК Центра» от 14 октября 2008 г. № 242 «Об утверждении Целевой модели оперативно-технологического управления ОАО «МРСК Центра».

В соответствии с Целевой моделью АСОТУ состоит из АСУ ТП объектового уровня (подстанции 35–110 кВ, распределительные подстанции 6–35 кВ, трансформаторные подстанции 6–10 кВ), каналов передачи оперативных и неоперативных данных о состоянии оборудования объектов, каналов голосовой связи с объектами, Центров управления сетями (филиал и РЭС).

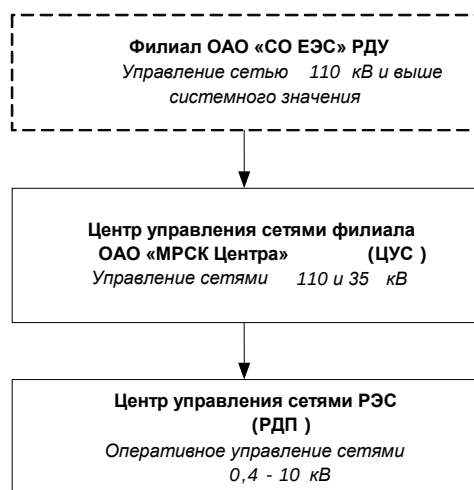


Рис. 1. Целевая модель оперативно-технологического управления в региональной сетевой компании

В структуре ИИС двухуровневая АСОТУ филиала обеспечивает обмен информацией с другими субъектами электроэнергетики на территориях филиалов, с диспетчерскими центрами ОАО «СО ЕЭС» – «РДУ» («Системный оператор Единой энергетической системы» – «Региональное диспетчерское управление»), а также интегрирована с системами АИИС КУЭ и SAP R/3.

#### ОРГАНИЗАЦИЯ АРХИТЕКТУРЫ ДВУХУРОВНЕВОЙ ИИС

Архитектура двухуровневой ИИС, разработанная вышеуказанным матричным методом морфологического анализа и синтеза и с учетом нижеперечисленных требований к ее составляющим автоматизированным системам [1], представлена на рис. 2.

Согласно [1, 4] полномасштабная ИИС филиала образуется составом автоматизированных систем АИИС КУЭ, АСУ ТП, АСОТУ.

АИИС КУЭ. Основные принципы создания и развития АИИС КУЭ в РСК [4]:

- иерархический принцип формирования территориально распределенной системы с централизованным управлением и информационно-вычислительным комплексом в РСК;
- автоматизация учета электроэнергии подстанций на отходящих присоединениях, а также расчетов баланса электроэнергии по уровням напряжения подстанции, распределительного пункта и сети в целом;
- АИИС КУЭ должна быть внесена в Государственный реестр технических средств измерений как единичное средство измерений в системе учета электроэнергии.

АСУ ТП в сетях строится на основе современных телемеханических комплексов, на базе микропроцессорных контроллеров, подключаемых непосредственно к вторичным цепям трансформаторов тока и напряжения, и обеспечивает [1]:

- управление присоединениями с использованием устройств телеуправления и выполнение переключе-

чений при выделении поврежденных участков сети из работы;

- измерение и регистрацию режимных и технологических параметров;
- автоматизацию технологических процессов основного и вспомогательного оборудования.

Основные требования к построению АСУ ТП:

- модульный принцип построения технических и программных средств, прикладного и технологического программного обеспечения;
- открытость архитектуры комплекса технических средств и программного обеспечения;
- независимость выполнения функций контроля и управления сетевым объектом от состояния других компонентов системы.

АСОТУ содержит следующие функциональные блоки [1]:

- сбора и передачи информации;
- оперативно-технологического управления;
- мониторинга состояния и диагностики оборудования в нормальных и аварийных режимах.

Таким образом, комплексный подход к организации интегрированной модели АСОТУ, представленный морфологической матрицей, позволяет определить рациональный путь выбора аппаратных и микропроцессорных средств, программного обеспечения и компоновку структуры сети передачи информации на структурном, функциональном и иерархическом уровнях для создания оптимальной архитектуры полномасштабной двухуровневой ИИС в филиалах региональных сетевых компаний ОАО «МРСК Центра».

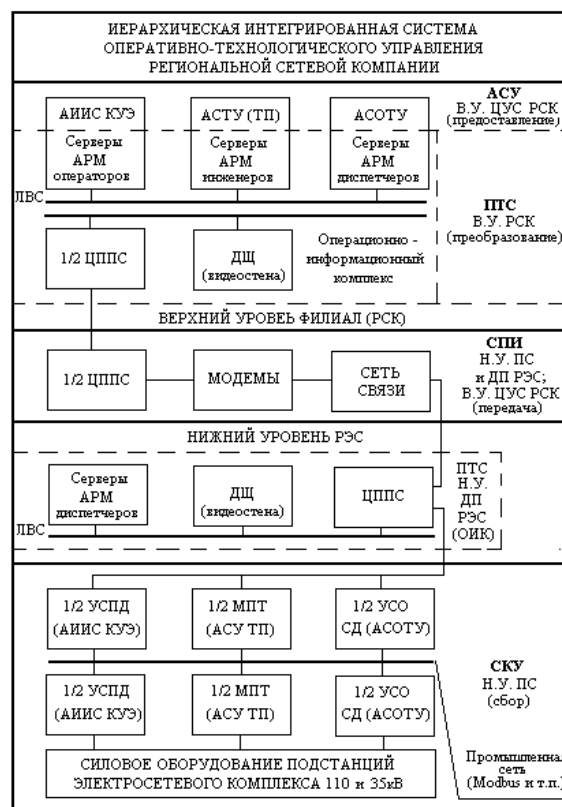


Рис. 2. Архитектура ИИС ОТУ РСК

## ЛИТЕРАТУРА

1. Техническая политика ОАО «МРСК Центра»: приложение к ПР-15-ЦА от 27.01.2010. 66 с.
2. Гликин Е.И. Схемотехника микропроцессорных систем. Измерительно-вычислительные системы: учеб. пособие. Тамбов: Тамбов. гос. техн. ун-т, 1998. 158 с.
3. Чичев С.И., Гликин Е.И. Принципы автоматизации информационно-измерительной системы центра управления региональной сетевой компании // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2009. Т. 14. Вып. 3. С. 521-525.
4. Чичев С.И., Калинин В.Ф., Гликин Е.И. Информационно-измерительная система центра управления электрических сетей. М.: Машиностроение, 2009. 176 с.

Поступила в редакцию 17 июня 2011 г.

Chichyov S.I., Glinkin E.I. CONCEPT OF ORGANIZATIONS OF ARCHITECTURE OF HIERARCHICAL INTEGRATED SYSTEM OF OPERATIVE-TECHNOLOGICAL MANAGEMENT OF REGIONAL ELECTRICITY COMPANY

The considered requirements presented to organizations of the two-level model hierarchical integrated automated managerial system to regional network company, her (its) base structures, components of the structures, as well as information signs and forms of the presentation of the base structures.

*Key words:* control; data acceptance; account of electric powers; information and technological processes.