

Информационные и вычислительные задачи в АСУ ТП

Уровень управления

Сбор и первичная обработка информации, регистрация событий

Контроль исполнения команд

Управляющие подсистемы

Технологические защиты и блокировки

Дистанционное управление

Автоматическое регулирование

Функционально-групповое управление

Верхний уровень системы (серверы и АРМ)

непосредственное взаимодействие с персоналом

Представление (визуализация) информации

Регистрация и архивирование событий (история)

Расчет отклонений параметров

Расчет ТЭП

Контроль режима пуска/останова

Требования к АСУ ТП

- Эффективное управление параметрами автоматизируемого оборудования
- Эффективное управление экономичностью автоматизируемого оборудования
- Повышение надежности работы автоматизируемого оборудования
- Эффективное участие автоматизируемого оборудования в управлении параметрами режима технологических объектов
- Повышение комфортности работы оперативного и обслуживающего персонала
- Информационное обеспечение производственно-технической деятельности эксплуатационного персонала
- Объективная оценка действий персонала и эффективности использования оборудования

Требования к ПТК для АСУ ТП

**РАО "ЕЭС РОССИИ"
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСАМ
ДЛЯ АСУ ТП ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ
РД 153-34.1-35.127-2002
Москва 2002**

02 http://www.docload.ru/Basesdoc/38/38892/index_

Функции АСУ ТП

Информационные функции

- сбор, первичная обработка и распределение первичной информации
- представление информации на средствах отображения и в печатных документах
- информационно-вычислительные и расчетные функции
- архивация информации
- и т.д.

Управляющие функции

- дистанционное управление
- автоматическое регулирование и программное управление
- автоматическое логическое управление и технологические блокировки
- технологические защиты и защитные блокировки
- и т.д.

Функции АСУ ТП

Вспомогательные (сервисные) функции

- контроль и самодиагностика программных и технических средств
- контроль работы функций ПТК и АСУ ТП
- создание нормативно-справочной информационной базы
- метрологический контроль и аттестация информационных каналов АСУ ТП
- ПО инструментальных средств разработки, отладки и документирования программно-технических средств АСУ ТП (ПТК) и прикладного ПО АСУ ТП
- другие функции
(реализуются в средствах для инженеров по обслуживанию АСУ ТП)

Функции верхнего уровня АСУ ТП

- Отображение информации о состоянии объекта и самой АСУТП
(устройства визуализации)
- Оперативное дистанционное или автоматизированное управление как технологическим объектом в целом, так и отдельными его элементами
(устройства оперативного управления)
- Неоперативные функции АСУ ТП:
протоколирование,
архивация,
анализ установившихся режимов и аварийных процессов,
создание отчетов и ведомостей,
...
(устройства регистрации и вспомогательные устройства)

Требования к верхнему уровню АСУ ТП

- Надежность и живучесть
- Функциональная и территориальная распределенность
- Распределенная организация управления
- Самодиагностика
- *Автоматизированное* восстановление работоспособности
- Открытость и масштабируемость архитектуры
- Различные варианты компоновки технических и программных средств
- Реализация функционально-группового управления (сложных сценариев автоматического управления)
- Возможность ручного перехвата управления при автоматическом выполнении сценариев
- Автоматическая синхронизация всех процессов обработки данных

Требования к верхнему уровню АСУ ТП

- Безаварийный останов оборудования
- Безударный вывод и ввод в работу отдельных элементов
- Информационная безопасность
- Горизонтальное взаимодействие с другими АСУ ТП
- Вертикальное взаимодействие с АСУ предприятия и вышестоящих организаций (с уровнями MES, ERP)
- Удобство и надежность инженерного обслуживания
- Возможности расширения:
 - наращивание технологического оборудования;
 - модернизация технологического оборудования;
 - внедрение новых информационных технологий;
 - внедрение новых технологий управления и регулирования;
 - наращивание состава и объемов обрабатываемой информации.

Технические средства верхнего уровня

- **Серверы**

(выделенные компьютеры для установки специализированного ПО)

- сервер для взаимодействия с контроллерами
- шлюз для взаимодействия с АСУ (MES, ERP)
- шлюз для взаимодействия с другими АСУТП
- серверы баз данных

база данных истории,

конфигурационная база данных.

- **Автоматизированные Рабочие Места** персонала (АРМ)

на базе персональных компьютеров (ПК)

АРМ оперативного персонала

АРМ инженерного сопровождения

- **Сеть передачи данных**

- **Система бесперебойного электропитания**

Программные средства верхнего уровня

SCADA-системы *Supervisory Control And Data Acquisition*

- сбор данных о состоянии производственных процессов
- визуализация данных
- диспетчерское управление

HMI *Human Machine Interface (человеко-машинный интерфейс)*

- отображение информации
- ввод команд

СУБД *Системы Управления Базами Данных*

Общераспространенные (SQL)

Специализированные

Иерархия хранения данных о процессе

- **Мгновенная база данных**
на сервере приложений
Не участвующий в непосредственном управлении технологическим объектом
программно реализованный на верхнем уровне АСУ ТП виртуальный контроллер,
в котором фиксируются текущие значения всех контролируемых параметров АСУ ТП
(«зеркало» текущего состояния всех точек контроля и управления системы)
- **База данных истории**
на Сервере Баз Данных АСУ ТП
- **Долговременная база данных**
на серверах АСУ
- **Архив**
на надежных носителях информации

Программные средства верхнего уровня

Системное ПО

- стандартные операционные системы
- пакеты программной поддержки обмена данными
- системы управления локальными и распределенными базами данных

Средства разработки, отладки и документирования

- средства настройки базового ПО, диагностики и самодиагностики программных и технических средств
- средства создания и отладки прикладного ПО

Средства верхнего уровня ПТК ТОРНАДО

Сервер приложений *программное обеспечение*

Может быть установлено на двух дублированных АРМ операторов (малая или средняя система)
или на двух дублированных выделенных компьютерах в шкафу серверов (большая система).

Сервер баз данных *программное обеспечение*

Устанавливается на двух дублированных выделенных компьютерах в шкафу серверов.

АРМ оператора *программное обеспечение*

Устанавливается на компьютерах с функциями АРМ оператора-технолога.

АРМ инженера

Компьютер со специальным программным обеспечением для инженера по обслуживанию ПТК.

Вспомогательные АРМ

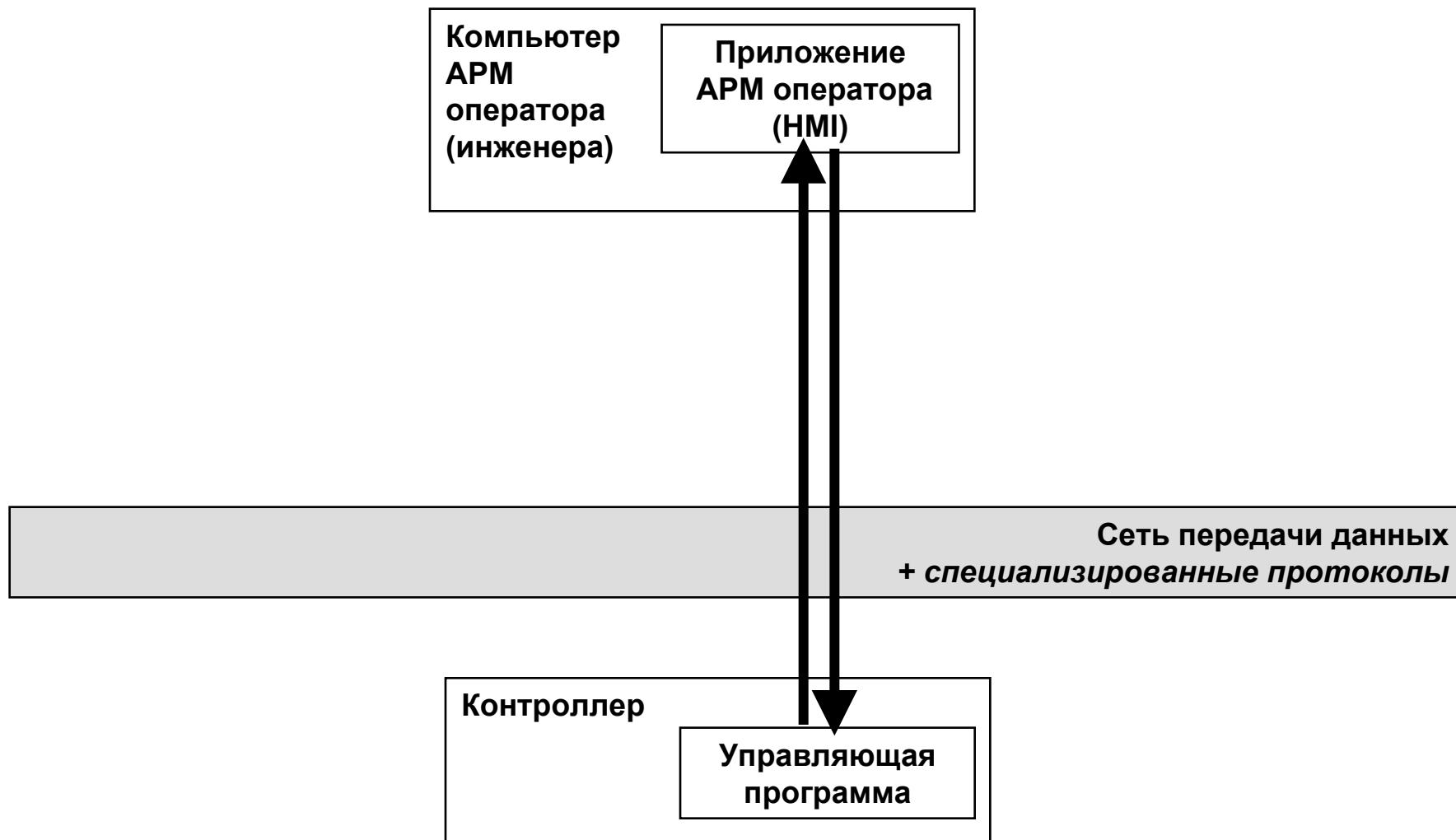
Компьютер с функциями АРМ метролога.
АРМ информационной безопасности

Общая сеть передачи данных (подключены все устройства ПТК)

Изолированная сеть передачи данных верхнего уровня

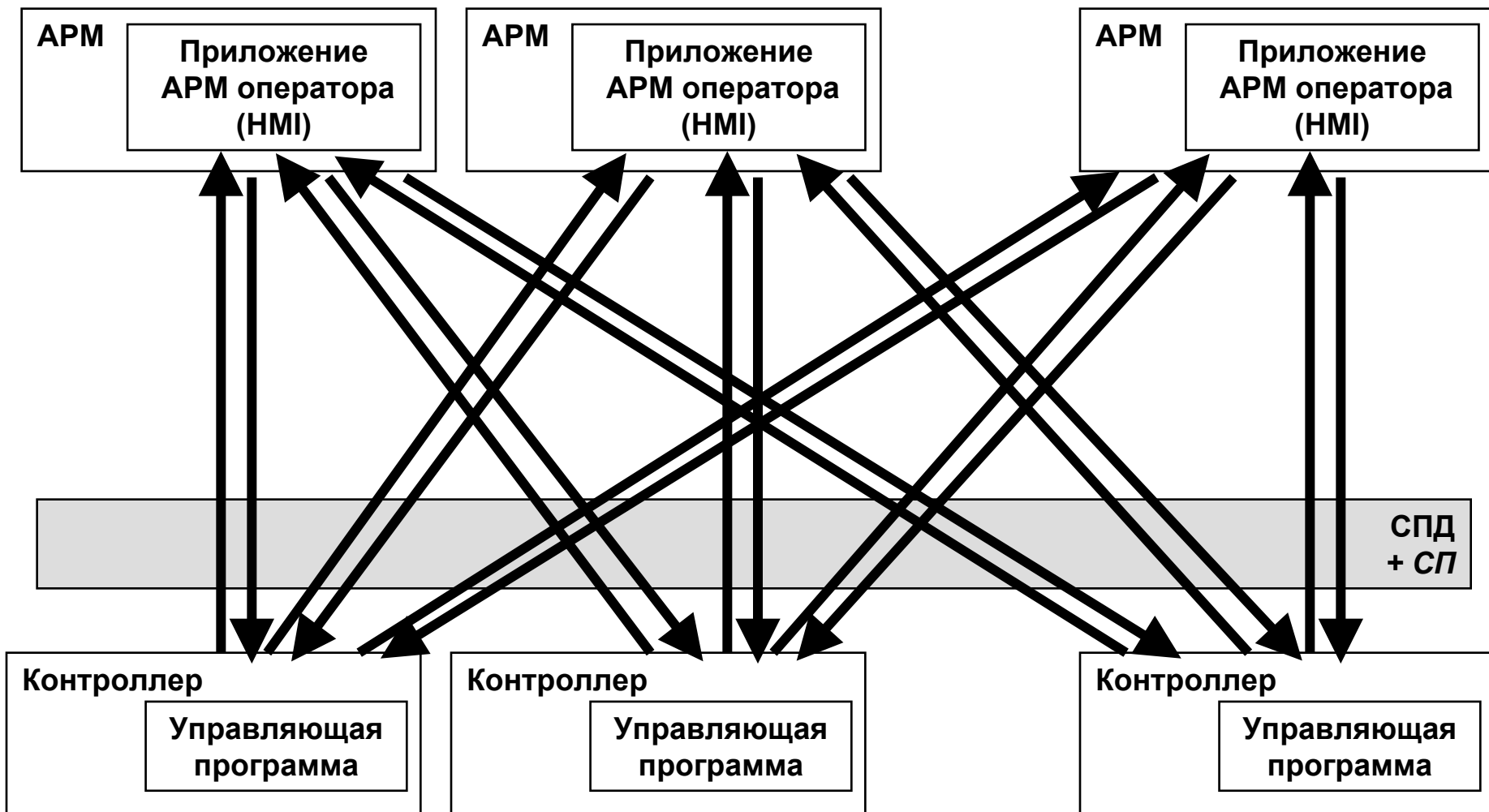
(подключены все устройства верхнего уровня и все контроллеры)

Типовая SCADA-система



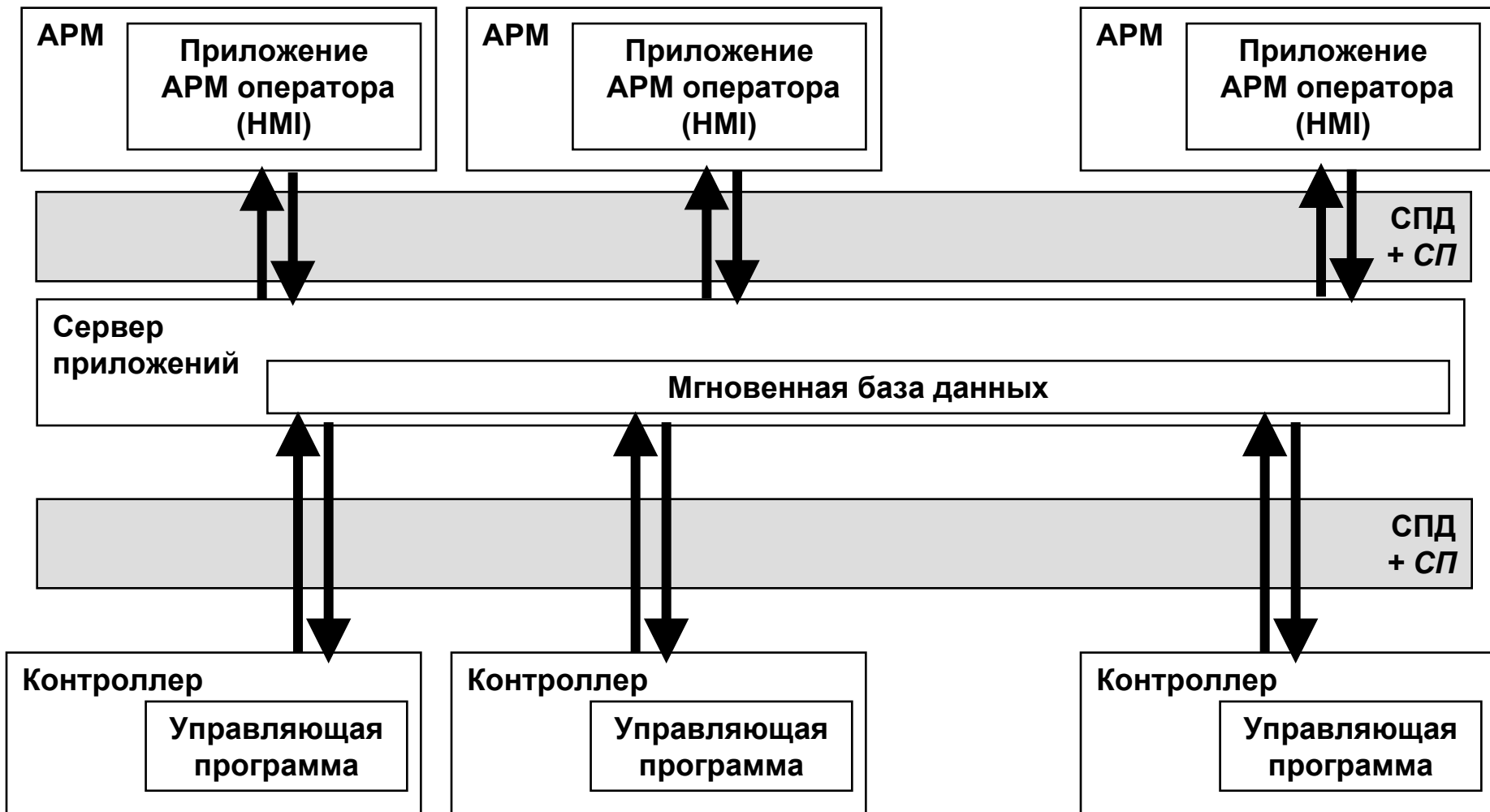
Одно рабочее место оператора - - - - - Один контроллер

Типовая SCADA-система



Много рабочих мест операторов = = = Много контроллеров

SCADA + Сервер Приложений



Много АРМ - - - - Сервер Приложений - - - - Много контроллеров

Инструментальное ПО

- компоновка технических средств ПТК
- генерация программных средств ПТК
- библиотека программных модулей стандартных алгоритмов сбора и обработки технологической информации, управления, регулирования и технологических защит
- автоматизированное формирование исполняемых программных модулей на основе технологических заданий, представленных в виде БД проекта и технологических алгоритмов, разработанных с использованием технологических языков и библиотеки стандартных алгоритмов
- средства для обслуживания СУБД (баз данных)
- средства автоматизированной диагностики технических и программных средств

Инструментальное ПО

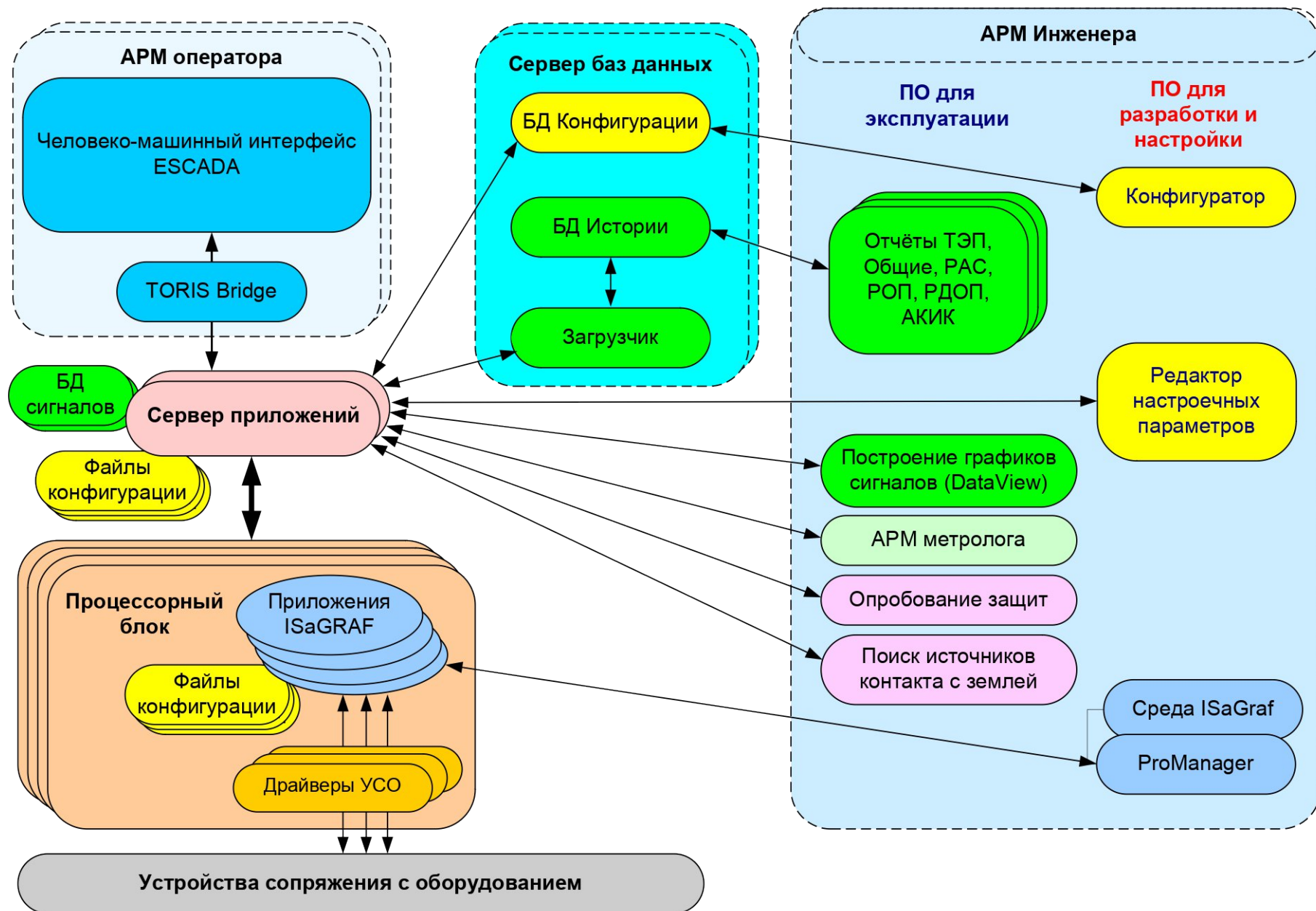
- средства разработки и включения в состав математического обеспечения ПТК и АСУ ТП программ, написанных на универсальных языках программирования;
- средства разработки ПО (редакторы, компиляторы, отладчики и т.п.);
- средства автоматизированного проектирования ПТК в составе АСУ ТП, включая средства автоматизированного распределения и расположения модулей УСО в контроллерах и распределения каналов АСУ ТП по шкафам ПТК и клеммникам УСО

Инструментальное ПО

- редактор схем логического управления и технологических защит
- редактор схем автоматического регулирования и программного управления
- редактор видеокадров
- редактор проектной документации

**Инструментальные средства,
используемые при создании АСУ ТП,
передаются заказчику системы
вместе с исходными кодами
всех прикладных программных средств
(технологических программ в контроллерах
и ПО АРМ операторов)**

ТОРНАДО-N. Программное обеспечение



Требования к электропитанию верхнего уровня ПТК ТОРНАДО

Системы электропитания уровня управления (I категория особая группа) и верхнего уровня (I категория) разделены.

Система электропитания верхнего уровня компенсирует

Пропадание напряжения (Power Failure)

Кратковременные провалы напряжения (Sags)

Всплески напряжения (Surges)

Высоковольтные выбросы (HV Spikes)

Высокочастотный шум (Noise)

Отклонение частоты (Freq. Variations)

Подсадку напряжения (Brownmount)

При эксплуатации верхнего уровня возможно кратковременное отключение электропитания отдельных средств, для которых есть работоспособный резерв, но не должны возникать перебои питания, в результате которых на всех компьютерах верхнего уровня одновременно возможны перезагрузка программного обеспечения и/или приостановка его работы.

Если такой сбой случится, в системе не будет нарушено управление технологическим объектом (за это отвечает уровень управления).

Электропитание верхнего уровня ПТК ТОРНАДО

