

---

# Создание и модернизация систем ПА при новом строительстве, техническом переворужении или реконструкции объектов электроэнергетики

---



**ОАО «Системный оператор Единой энергетической системы» (ОАО «СО ЕЭС»)**



**ОАО «Научно-исследовательский институт по передаче электроэнергии постоянным током высокого напряжения» (ОАО «НИИПТ»)**

## Общие сведения

Нарушение нормального режима энергосистемы в результате воздействия аварийного возмущения приводит к возникновению следующих видов опасностей:

- недопустимому снижению надежности режима энергосистемы с высокой вероятностью нарушения устойчивости параллельной работы электростанций, узлов нагрузки;
- возникновению в энергосистеме асинхронного режима, приводящего к нарушению электроснабжения потребителей, опасного для оборудования;
- недопустимому снижению напряжения, возникновению лавины напряжения с нарушением электроснабжения потребителей;
- недопустимому повышению напряжения с повреждением оборудования;
- недопустимому повышению частоты с отключением генераторов и погашением электростанций и др.

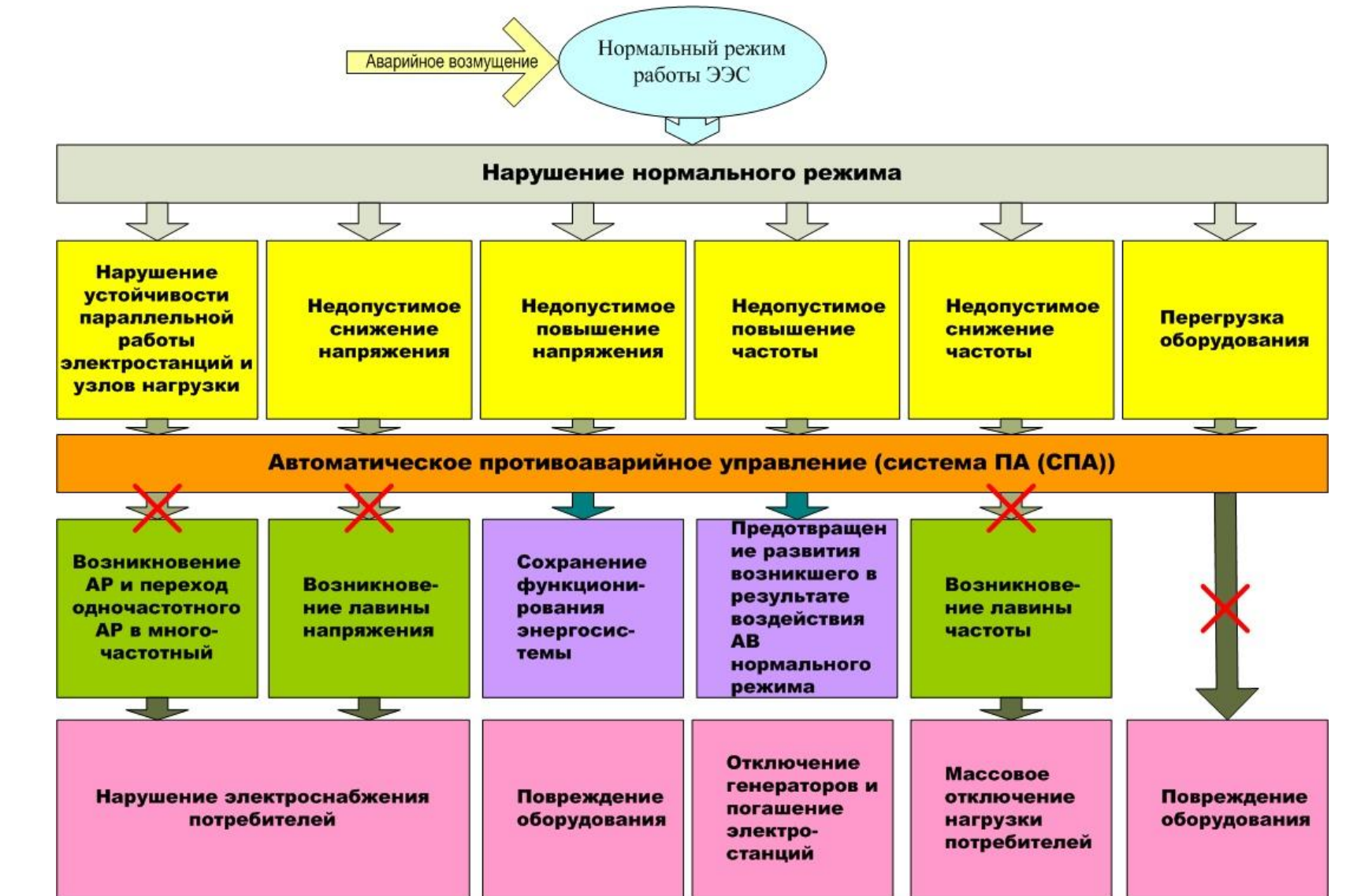
# Общие сведения



## Функции системы противоаварийной автоматики (СПА)

- Автоматическое противоаварийное управление режимом энергосистемы (энергорайона, объекта электроэнергетики) осуществляется для предотвращения развития возникшего в результате воздействия аварийного возмущения нарушения нормального режима и сохранения функционирования энергосистемы (энергорайона, объекта электроэнергетики).

# Функции системы противоаварийной автоматики (СПА)



## Многоуровневая система ПА

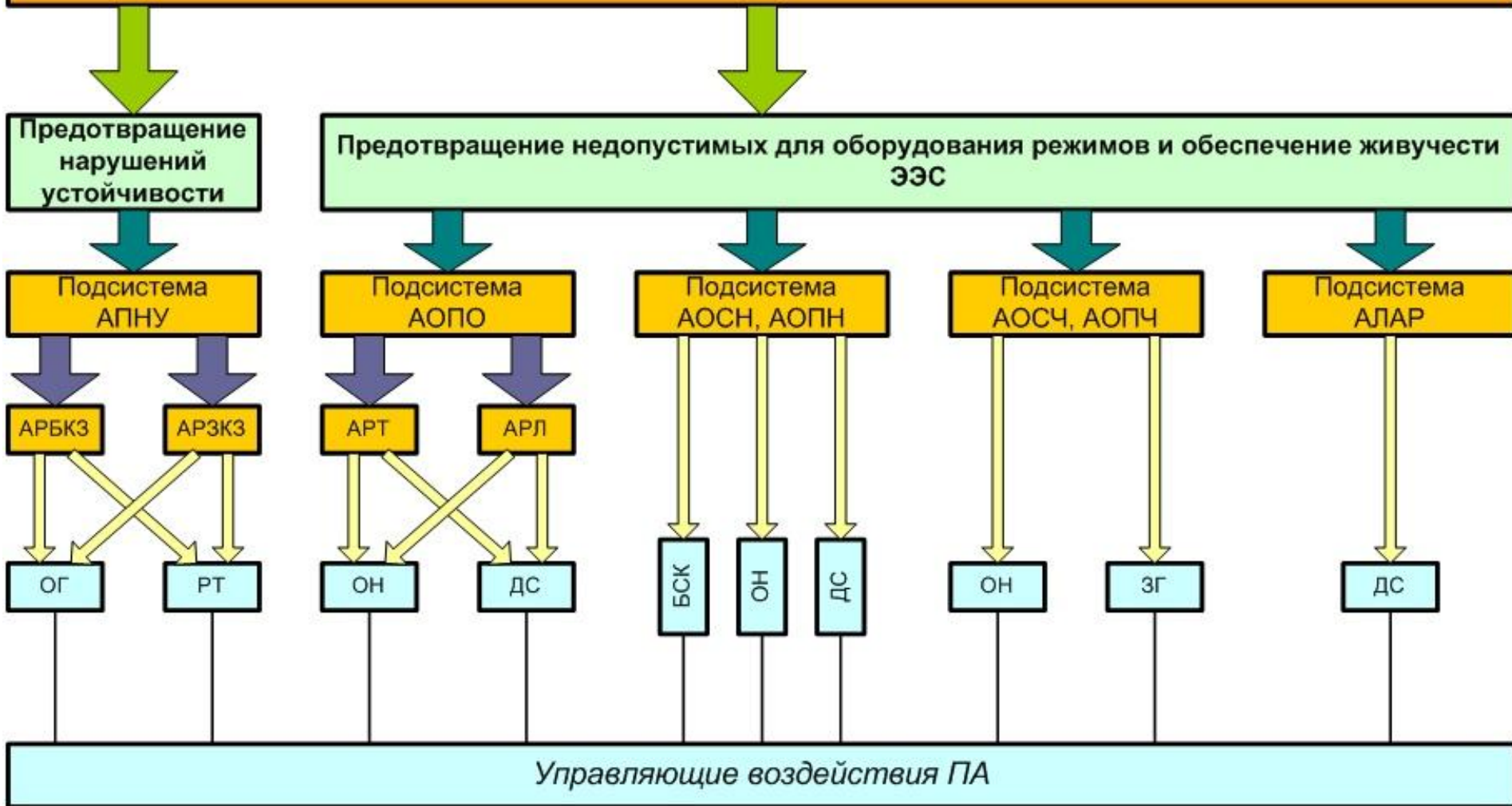
Важнейшим средством поддержания надежности и живучести ЕЭС России является многоуровневая система противоаварийной автоматики (СПА). Эта система локализует и предотвращает развитие аварий путем:

- автоматического предотвращения нарушения устойчивости (АПНУ);
- автоматической ликвидации асинхронного режима (АЛАР);
- автоматического ограничения снижения частоты (АОСЧ);
- автоматического ограничения снижения напряжения (АОСН);
- автоматической ликвидации перегрузки оборудования (АОПО) и др.

Устройства противоаварийной автоматики размещаются на энергообъектах (локальные системы) и в диспетчерских пунктах ОДУ и ЦДУ (системы, обеспечивающие координацию работы локальных устройств).

# Многоуровневая система ПА

## Система ПА энергообъекта, района ПАУ



## Создание и обслуживание СПА

- СПА в обязательном порядке создаются и обслуживаются владельцами электростанций, энергообъектов и потребителями электроэнергии в порядке выполнения своих обязательств по совместному поддержанию надежности режима и живучести энергосистемы. Кроме того, СПА применяется для обеспечения возможностей выдачи запертой мощности электростанций, снижения ограничений на передачу мощности по транзитной сети в целях повышения эффективности рынков мощности, резервов и т.п.
- Целесообразность применения (создания) ПА во всех случаях должна обосновываться технико-экономическими расчетами и расчетами режимов энергосистемы.



# Создание и обслуживание СПА



## Создание и модернизация СПА

- Надежное функционирование ЕЭС России требует постоянной модернизации электрических сетей, систем технологического управления, в том числе внедрения современных систем противоаварийной автоматики.
- Системный оператор Единой энергетической системы выступает идеологом и инициатором формирования единой технической политики отрасли в части эксплуатации и совершенствования систем противоаварийной автоматики. Совместно с сетевыми и генерирующими компаниями формируется идеология построения систем ПА в ЕЭС России.

# Создание и модернизация СПА



## Создание и модернизация СПА

- В рамках проведения единой технической политики по развитию СПА Системный оператор совместно с ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «РусГидро», ОАО «Концерн Росэнергоатом», ОАО «Холдинг МРСК» и другими предприятиями энергетики проводит работы по созданию и модернизации систем противоаварийной автоматики при новом строительстве, техническом перевооружении или реконструкции объектов электроэнергетики.
- Цель выполнения вышеуказанных работ - разработка принципиальных технических решений по созданию, модернизации и реконструкции СПА на объектах электроэнергетики.

# Создание и развитие СПА



## Этапы разработки предТЭО

В рамках выполнения этих работ проводится:

- Расчёт и анализ нормальных и послеаварийных режимов, а также переходных процессов и статической и динамической устойчивости;
- Определение задач противоаварийного управления на основе анализа результатов расчётов режимов, переходных процессов и устойчивости;
- Формирование по результатам предыдущих пунктов:
  - функциональной структуры системы ПА;
  - технических требований к комплексу средств ПА;
- Определение предварительных настроек, объёмов и мест приложения управляющих воздействий ПА;
- Анализ существующей системы ПА на объектах электроэнергетики:
- на предмет соответствия разработанной функциональной структуре ПА;
- с точки зрения физического состояния устройств ПА.

## Этапы разработки предТЭО

В рамках выполнения этих работ проводится:

- Разработка на основе анализа по предыдущему пункту технических решений по модернизации существующих и установке новых устройств ПА на объектах электроэнергетики;
- Разработка технических решений по модернизации системы сбора и передачи доаварийной информации для ПА и системы передачи аварийных сигналов и команд;
- Разработка технических решений по обеспечению диспетчерских центров ОАО «СО ЕЭС» информацией по доступным объёмам управляющих воздействий;
- Расчёт сметы затрат собственников энергообъектов и ОАО «СО ЕЭС» по реализации решений работы.

Создание и развитие СПА проводятся в многоэтапном процессе проектирования, монтажа и пуско-наладки совместно с сетевыми и генерирующими компаниями.

# Этапы разработки предТЭО





## Этапы разработки предТЭО

В рамках единой технической политики по развитию СПА, проводимой Системным оператором, ОАО «НИИПТ» ПРЕДЛАГАЕТ:

- Разработку рекомендаций и технических решений по созданию и модернизации систем ПА при новом строительстве, техническом перевооружении или реконструкции объектов электроэнергетики.
- Разработку проектов по созданию и модернизации систем противоаварийной автоматики.
- Разработку алгоритмов и программно-технических комплексов локальных и централизованных устройств режимного и противоаварийного управления.

## Этапы разработки предТЭО

В рамках единой технической политики по развитию СПА, проводимой Системным оператором, ОАО «НИИПТ» ПРЕДЛАГАЕТ:

- Разработку методических и нормативных положений режимного и автоматического противоаварийного управления.
- Разработку предТЭО реконструкции систем противоаварийной автоматики в различных операционных зонах РДУ, энергорайонах и на объектах электроэнергетики.
- Разработку алгоритмов, создание программно-технических комплексов централизованной и локальной противоаварийной автоматики и внедрение их в энергосистемах, энергорайонах и на объектах электроэнергетики.
- Решение конкретных задач использования и совершенствования централизованной и локальной противоаварийной автоматики по индивидуальным заказам.

---

## Контактная информация

Заведующий лабораторией противоаварийной автоматике (НИО-8) – Сорокин Евгений Владимирович

- E-mail: sorokin\_e@niipt.com; sev\_niipt@mail.ru
- Телефон: (812) 292 94 91
- Факс: (812) 552 62 23