



Программа ЦАРЭС: Сектор энергетики

Инвестиции в чистую энергию
электроэнергетических систем

Докладчик: André du Plessis
Schweitzer Engineering Laboratories (SEL)

Исламабад
18 июля 2016 года

Мы живем во взаимосвязанном и энергетически-зависимом мире.

Мировое потребление электричества



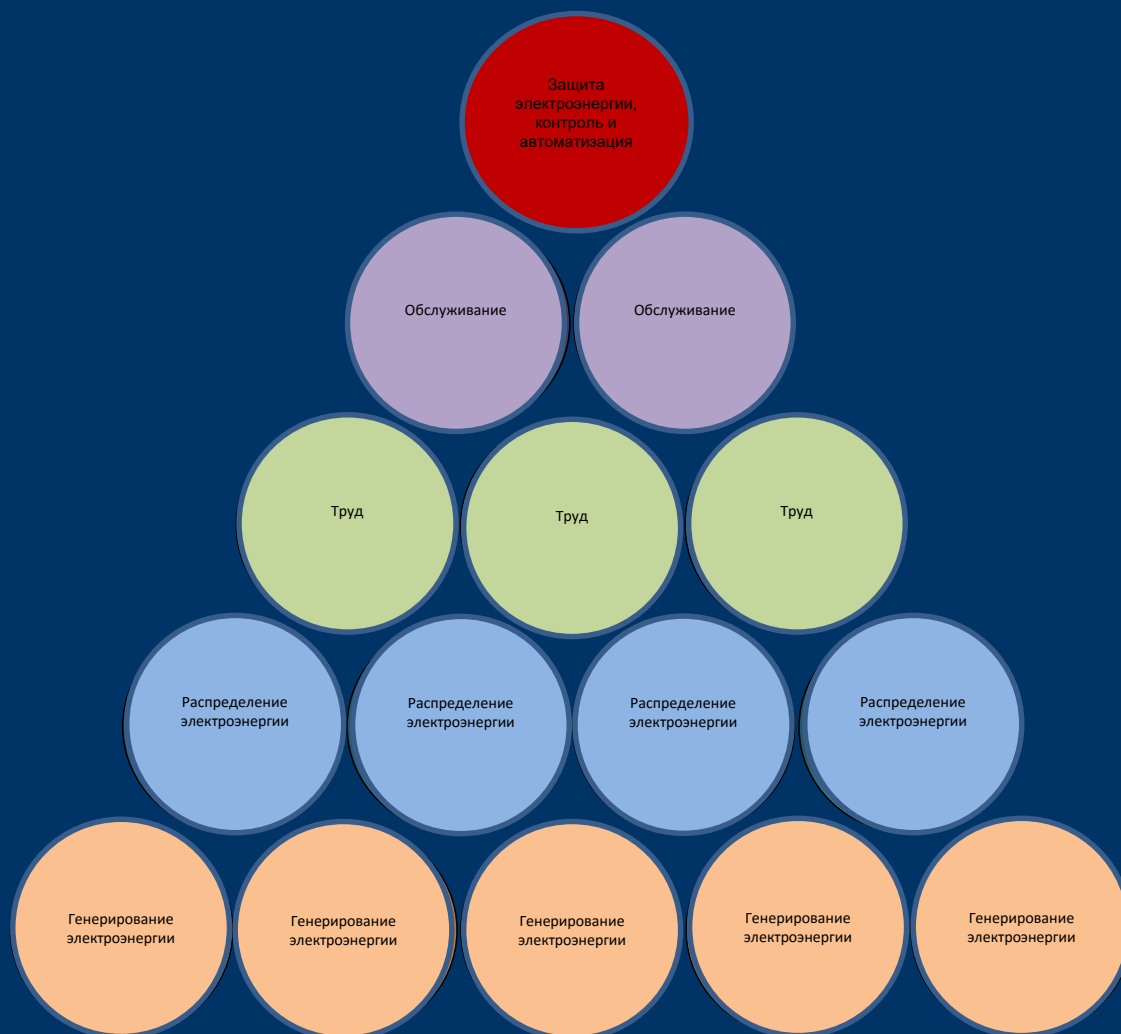
Источник: Всемирный
энергетический совет 2016

Чистые технологии для управления электросетями:

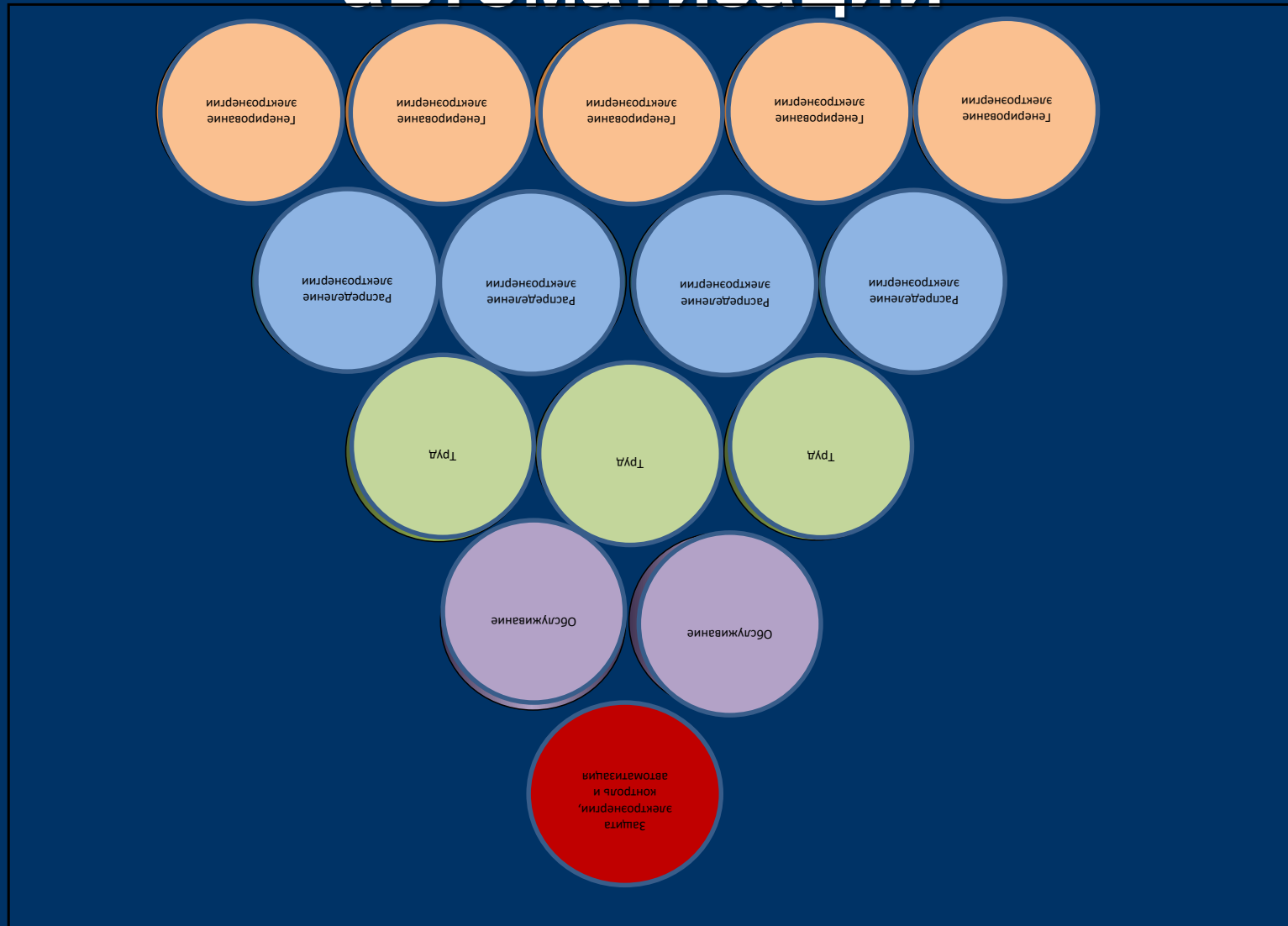
Концептуальная структура

- Основное оборудование (напр. трансформаторы, и т.д.)
- Вспомогательное оборудование (“умные электросети”)
 - ♦ Защита (... защищающая электросеть)
 - ♦ Контроль (... контролирующая электросеть)
 - ♦ Автоматизация (... обеспечивающая автоматизацию электросети)
 - ♦ Широкий масштаб или небольшая зона

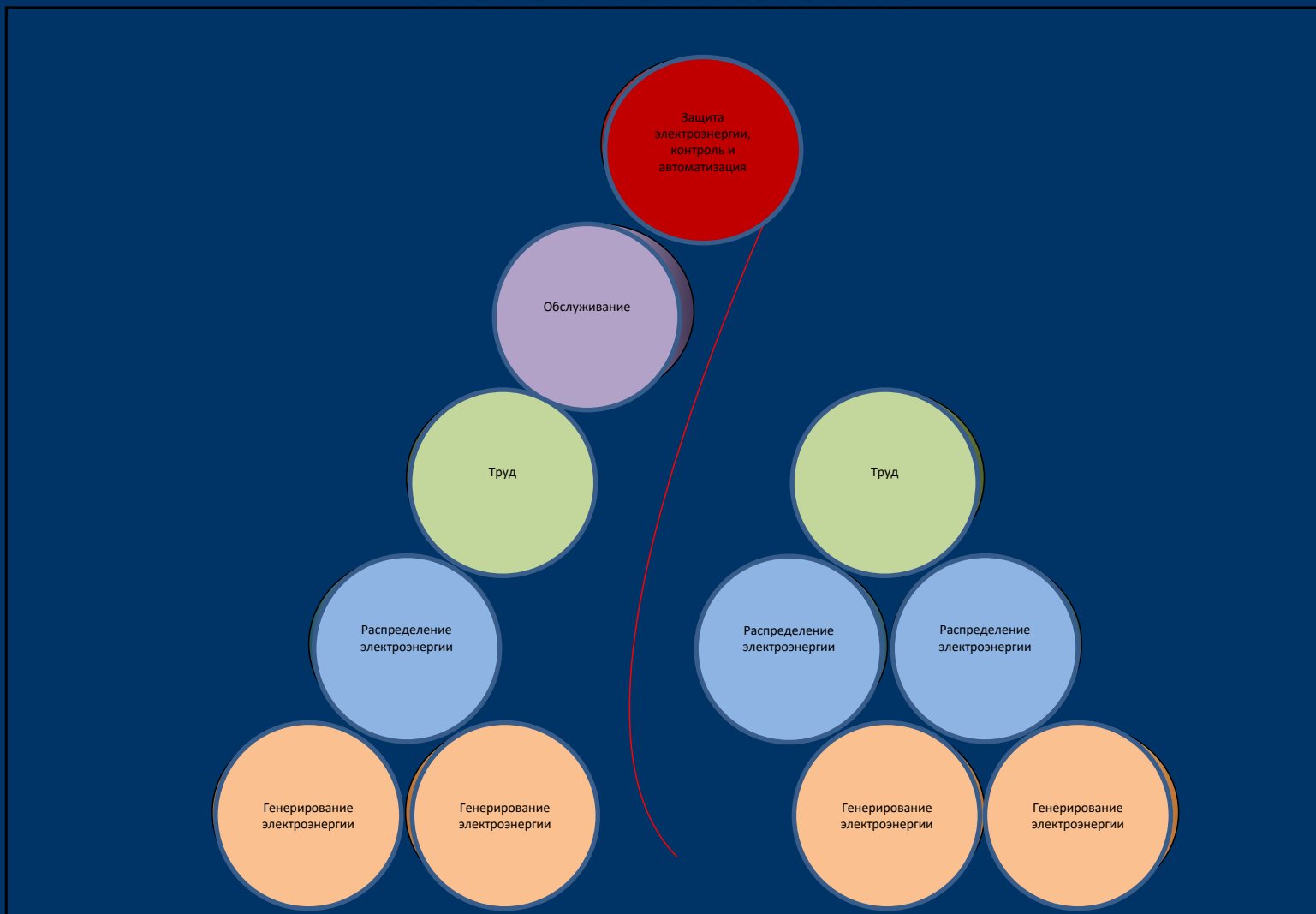
Типичные инвестиции в сектор энергетики



Важность технологий защиты электроэнергии, контроля и автоматизации



Влияние снижения издержек в цепочке создания ценности энергосистемы за счет использования чистой технологии



Примеры приложений чистой технологии для управления электросетью

- Определение местоположения повреждения
- Сокращение использования кабеля на подстанции
- Автоматизированное распределение
- Широкомасштабное управление

Технологии определения местоположения повреждения

- Намного более точное, чем в прошлом
- Уровень передаваемого сигнала:
 - ◆ Точное в рамках одного пролета между пилонами
 - ◆ Может даже определить местонахождение треснувших изоляторов
- Уровень распределения: по всей сети
- Результаты:
 - ◆ Показывает ремонтной бригаде местонахождение повреждения или близко к нему
 - ◆ Ремонт делается быстрее, с меньшими затратами

Стратегии по сокращению объема используемого кабеля

- Традиционное проектирование устанавливает аппаратуру управления централизованно на постах управления, что ставит в зависимость от большого объема медного кабеля
- Новые технологии минимизируют объем меди за счет размещения аппаратуры управления ближе к основному оборудованию, а не только на посту управления
- Снижает:
 - ♦ Инвестиционные расходы
 - ♦ Неправильную работу оборудования

Уличные электрошкафы снижают количество кабеля



Существующие медные кабельные сети

Подстанция Тху Дук (Вьтенам)



Снижение объема медного кабеля



Сокращение кабеля в рамках кейс-стади по модернизации: Вьетнам

- Подстанция 500 кВ в Пху Лам
 - ♦ 4 фидера по 500 кВ; 10 фидеров по 220 кВ
- Изначально требовалось 280,000 м медного кабеля
- После модернизации осталось только 56,000 м медного кабеля, и 5000 м волоконно-оптического кабеля
- Результаты: 80% сокращения меди; 75% сокращения времени установки; 77% сокращения трудозатрат; стоимость установки упала с \$69,000 до \$16,000; затраты на материалы снизились с \$571,000 до \$129,000

Технология автоматизированного распределения

- Автоматическая сетевая переналадка или «самоизлечение» распределительных систем
- Секционирование сетей
- Результаты:
 - ♦ Ограничивает отключение электроэнергии
 - ♦ Повышает надежность сети

Кейс-стади автоматизированного распределения: Босния



- Финансировалось USAID, небольшой пилот по автоматизированному распределению
- Брско: два распределительных фидера по 10 кВ
- Результат:
 - ♦ Снижение шестимесячного перерыва в электроснабжении с 16.61 МВт-ч до 4.95 МВт-Ч за шесть месяцев.
 - ♦ Первый ввод в действие спас 17,000 потребителей от 3-дневного отключения

Источник: Brsko Disco, Босния♦

Технология широкомасштабного управления

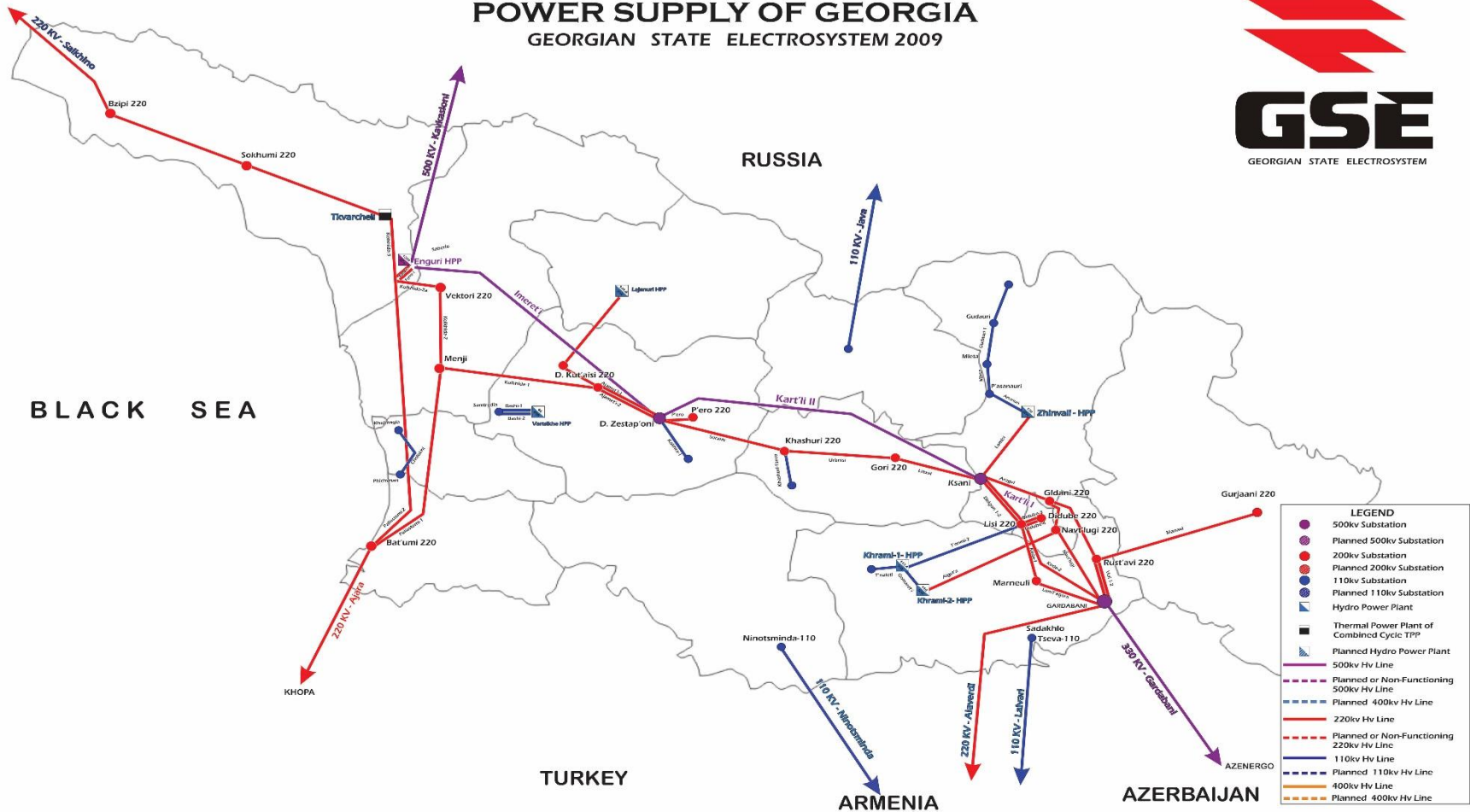
- Энергосистемам нужна широкомасштабная защита и контроль для минимизации отключений.
- Отключение может быть вызвано:
 - ♦ Перегрузкой оборудования
 - ♦ Слишком большой или слишком маленькой генерацией
 - ♦ Недостаточным сбросом нагрузки
 - ♦ Прекращением питания в линии электропередачи

Технология широкомасштабного управления

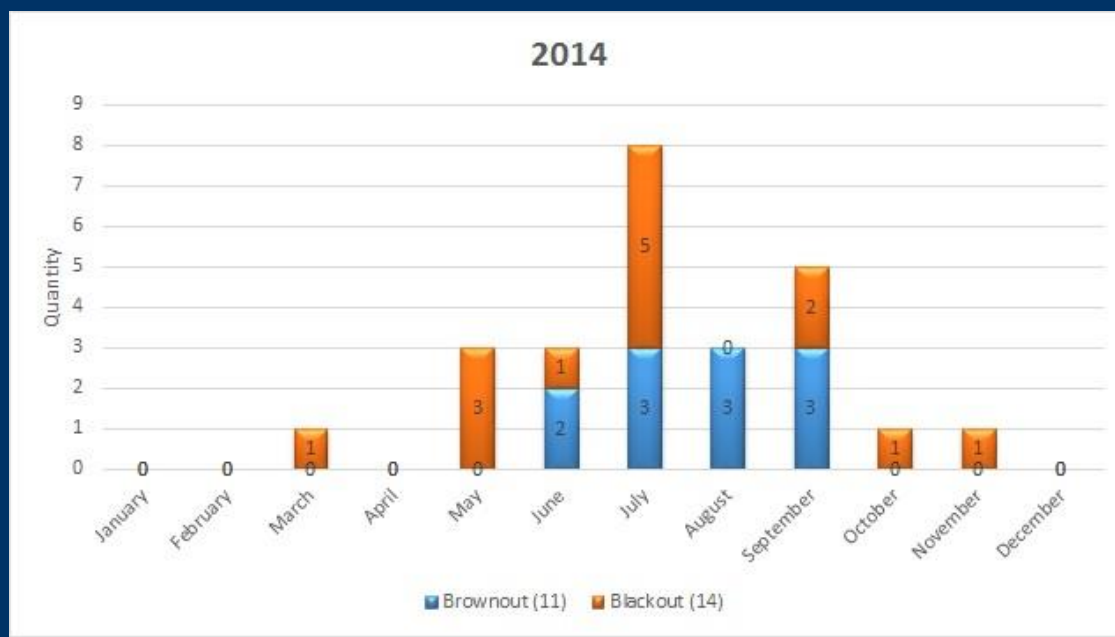
- Технология широкомасштабного управления предотвращает/ограничивает отключение электроэнергии за счет:
 - ♦ быстрого мониторинга энергосистем,
 - ♦ быстрого реагирования на непредвиденные ситуации, чем любое человеческое вмешательство
 - ♦ быстрого сброса нагрузки

Кейс-стади широкомасштабного управления

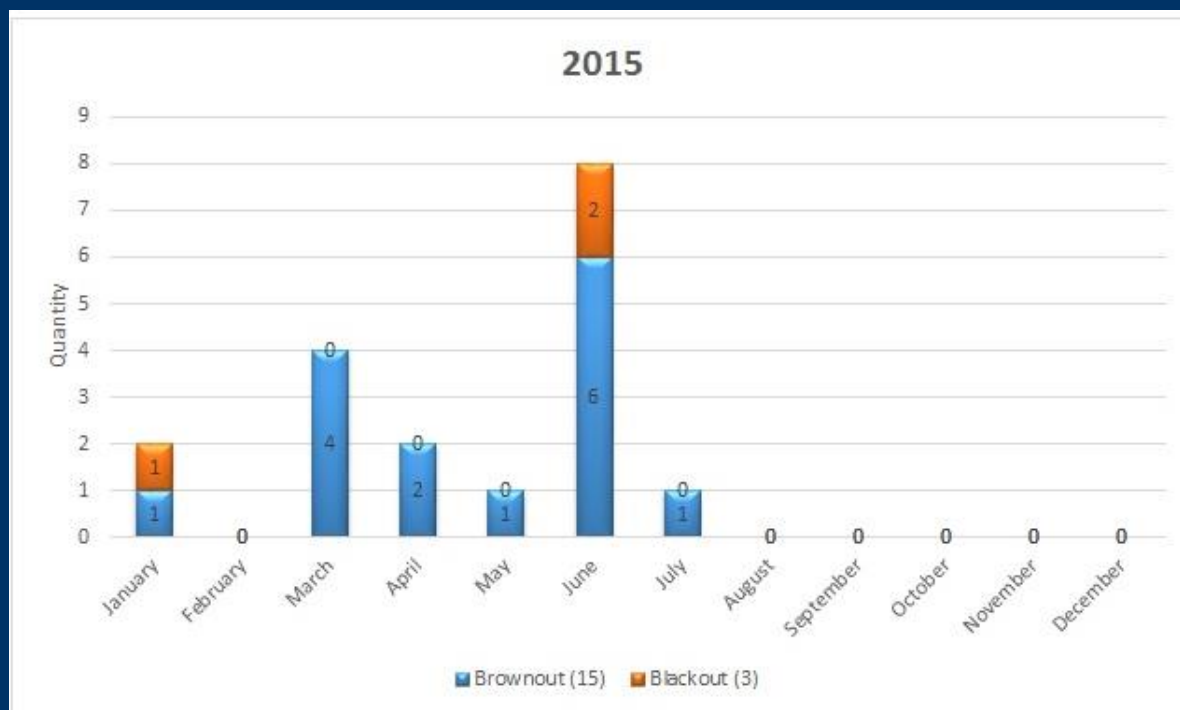
POWER SUPPLY OF GEORGIA GEORGIAN STATE ELECTROSYSTEM 2009



Показатели специальной системы защиты Грузии (Профилактика отключения электроэнергии) на 2014 г.



Показатели специальной системы защиты Грузии (Профилактика отключения электроэнергии) на 2015 г.



Показатели специальной системы защиты Грузии (Профилактика отключения электроэнергии) на 2016 г.



Преимущества чистой технологии для Грузии

- ВВП Грузии составляет около \$1.59 млн в час, то есть отключение электроэнергии на один час в Грузии равно \$1.59 млн
- Стоимость системы широкомасштабного управления в Грузии составила около 2 млн долл США.
- Если посчитать количество и продолжительность отключения электроэнергии, то вполне очевидно, что реализации проекта RAS была очень выгодной для Грузии с финансовой точки зрения.
- Стоимость проекта была быстро возмещена за счет предотвращения отключения электроэнергии благодаря успешной реализации проекта



Спасибо - Вопросы?

andre_du_plessis@selinc.com

