Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України

XII Міжнародна науково-практична конференція «Інформація, аналіз, прогноз – стратегічні важелі ефективного державного управління»

IV Міжнародний форум «INNOVATION MARKET»

07 **листопада** 2019 **р.**

ГУРЄЄВ Віктор Олександрович, к.т.н., ,с.н.с.,

ЛИСЕНКО Євген Миколайович, аспірант

ІПМЕ ім. Г.Є. Пухова НАН України

Основна мета презентації

(за стандартом Industry 4.0)

Обговорити шляхи створення електронних ресурсів для навчання і тренажерної підготовки персоналу у вигляді віртуальних науково-навчальних центрів (ВННЦ) сучасної Національної професіональної системи підготовки і підвищення кваліфікації персоналу в енергетиці з урахуванням накопиченого вітчизняного і зарубіжного досвіду.

Основні риски і загрози в енергетиці України сьогодні

1. Критична деградація устаткування
2. Неготовність персоналу розпізнавати і ліквідовувати складні системні аварії
3. Велика вірогідність катастрофічної аварії, як властивість великих складних систем

Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України

При традиційному підході до моделювання великих енергосистем (ЕЕС) і/або їх об'єднань (ЕО) за допомогою режимних тренажерів виникають проблеми:

1. Великий об'єм початкових даних значно збільшує час розрахунку моделювання аварійних режимів ЕЕС, що призводить до не комфортної реакції існуючих тренажерів на зміни параметрів ОЕС України
2. Нікому підтримувати в актуальному стані початкові дані про параметри загальної інформаційної моделі ОЕС України

Один з шляхів рішення цих проблем полягає в створенні розподіленої загальної системи моделювання ОЕС України

Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України

Ми розробили наукові принципи модельного конструювання електронних ресурсів і створили варіант ВННЦ, що забезпечує пов'язані навчання, контроль знань і тренажерну підготовку персоналу

1. LMS - посадові інструкції (ПІ), охорона праці та ін.

2. ПОРТ - навики ліквідації аварій

Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України

ВННЦ складається з наборів дистанційних курсів (LMS на базі MOODLE) з тематики ПІ і протиаварійних тренувань (ПОРТ), включаючи інструментальні засоби.

Такі центри послідовно сформують сучасну Національну електронну систему навчання, контролю знань та тренажерної підготовки персоналу в енергетиці.

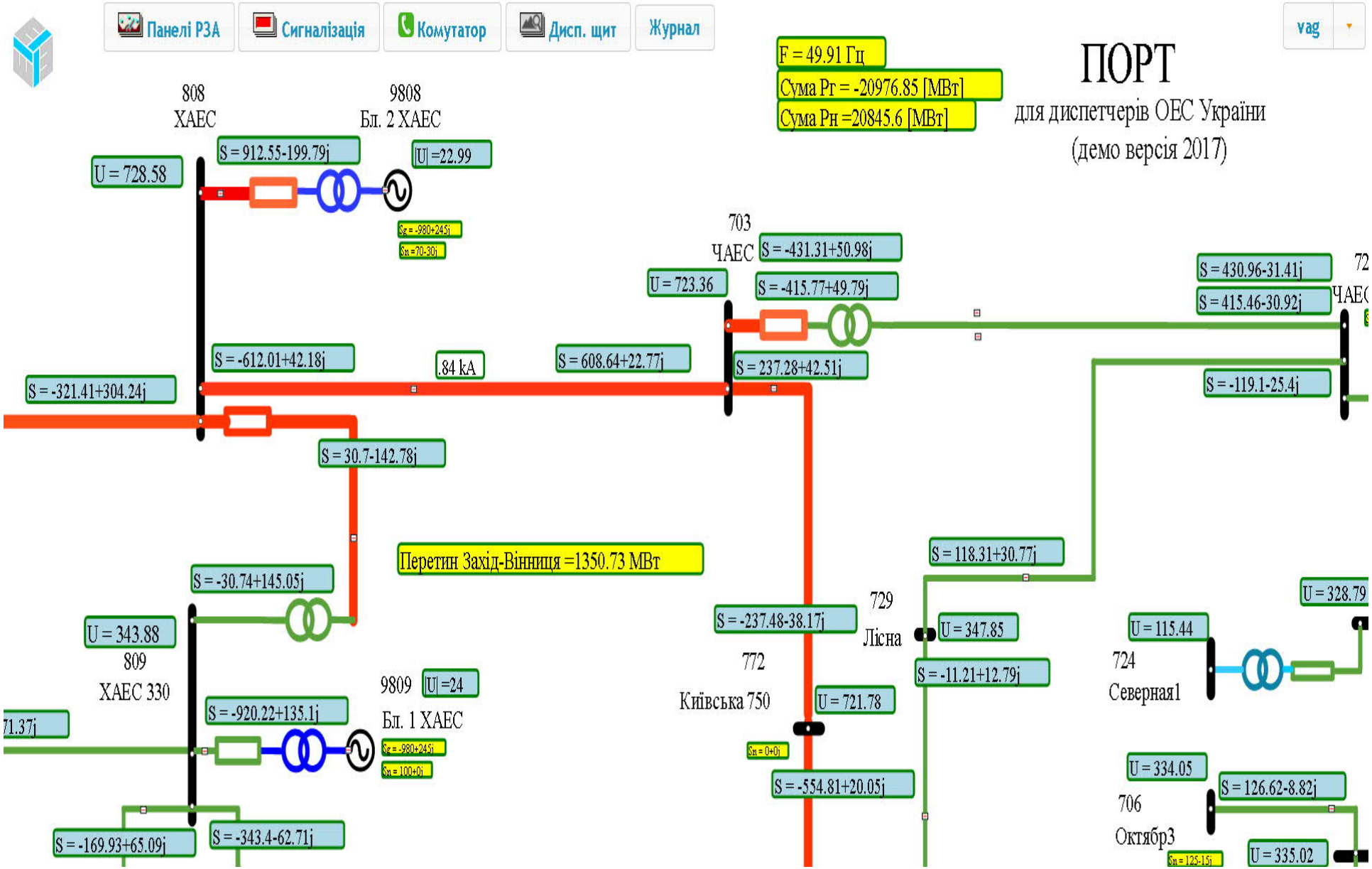
Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України

Головне завдання системи навчання і тренажерної підготовки є **формування і контроль ключових компетентностей персоналу**.

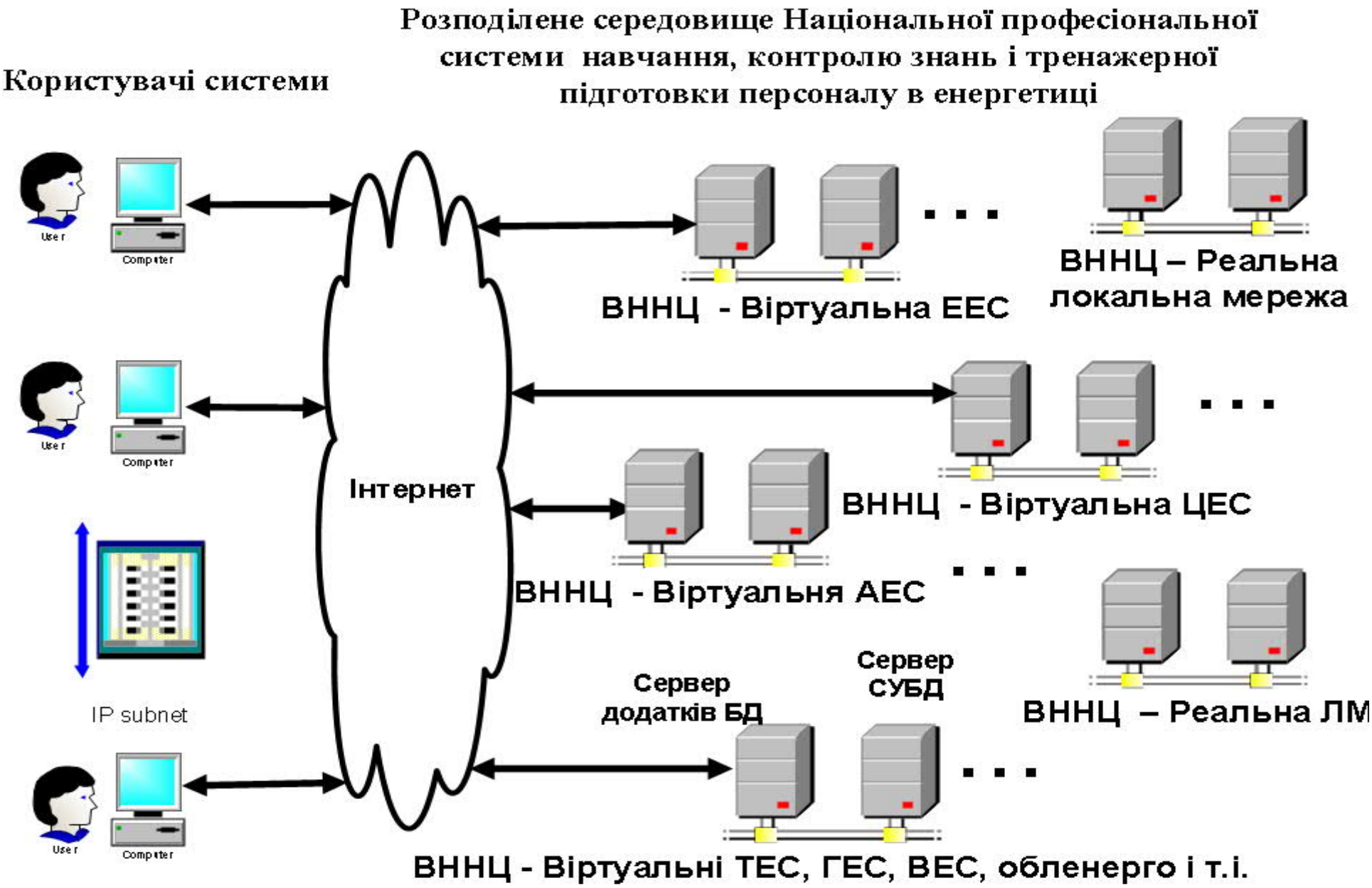
Найбільш важливі компетентності (придбані здібності) :

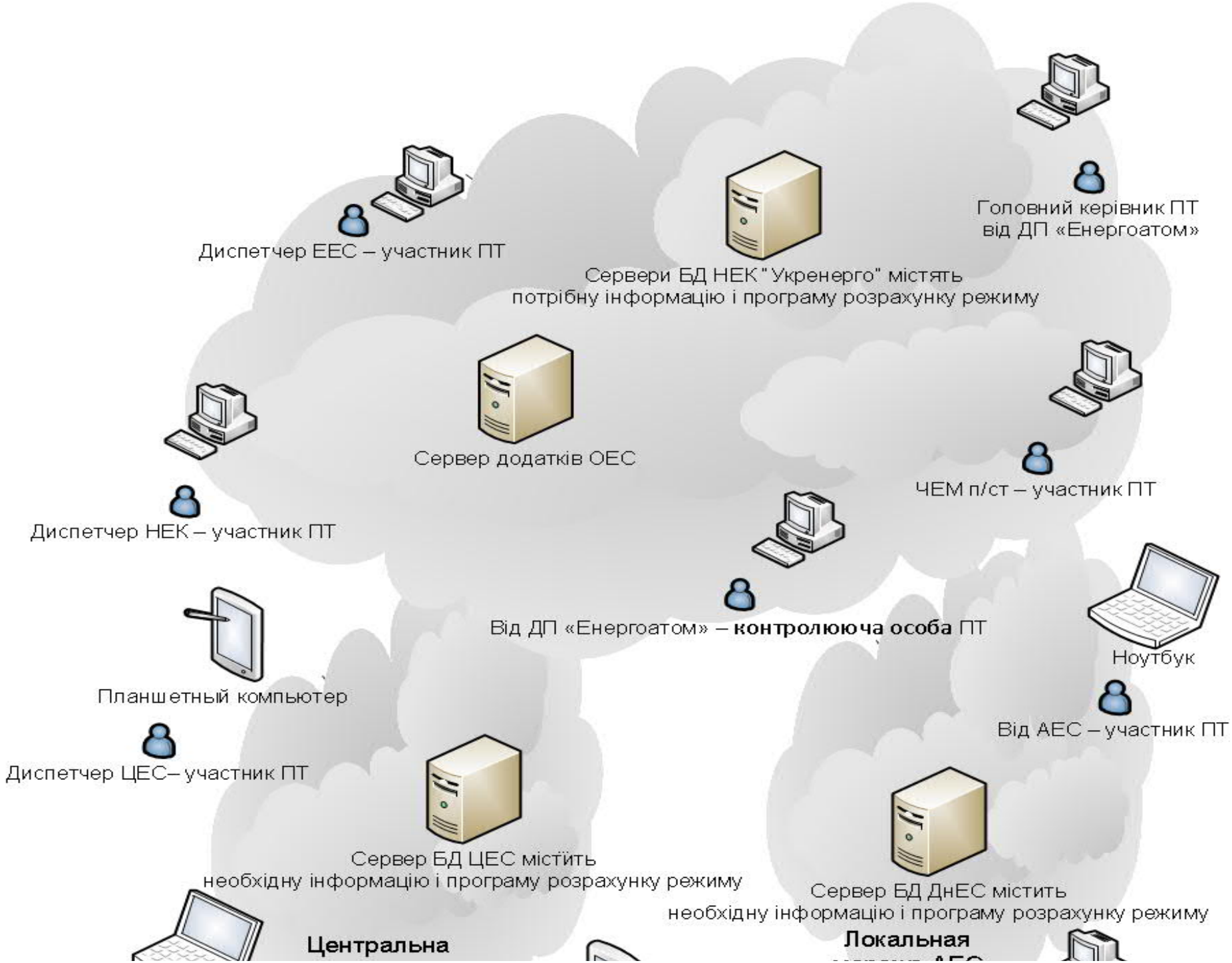
- надійне забезпечення процесу оперативно-диспетчерського управління;
- організація і забезпечення безпечних умов експлуатації електроустаткування;
- розпізнавання умов виникнення і розвитку різноманітних аварій і аварійних ситуацій;
- навички швидкої ліквідації аварій.

Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України



Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України




Диспетчер ЕЕС – участник ПТ
Сервери БД НЕК "Укренерго" містять потрібну інформацію і програму розрахунку режиму
Головний керівник ПТ від ДП «Енергоатом»
Сервер додатків ОЕС
Диспетчер НЕК – участник ПТ
ЧЕМ п/ст – участник ПТ
Від ДП «Енергоатом» – **контролююча особа** ПТ
Планшетный компьютер
Ноутбук
Від АЕС – участник ПТ
Диспетчер ЦЕС– участник ПТ
Сервер БД ЦЕС містїть необхідну інформацію і програму розрахунку режиму
Сервер БД ДнЕС містить необхідну інформацію і програму розрахунку режиму
Центральна
Локальная

Призначення тренажерної системи ПОРТ

Повнофункціональна режимна дистанційна тренажерна система (ПОРТ) призначена для формування і підтримки у персоналу усіх рівнів існуючої системи ієрархії управління ОЕС України стійких навичок швидкої ліквідації умов виникнення і розвитку малих і великих системних аварій на базі загальної моделі енергетики України.

Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України

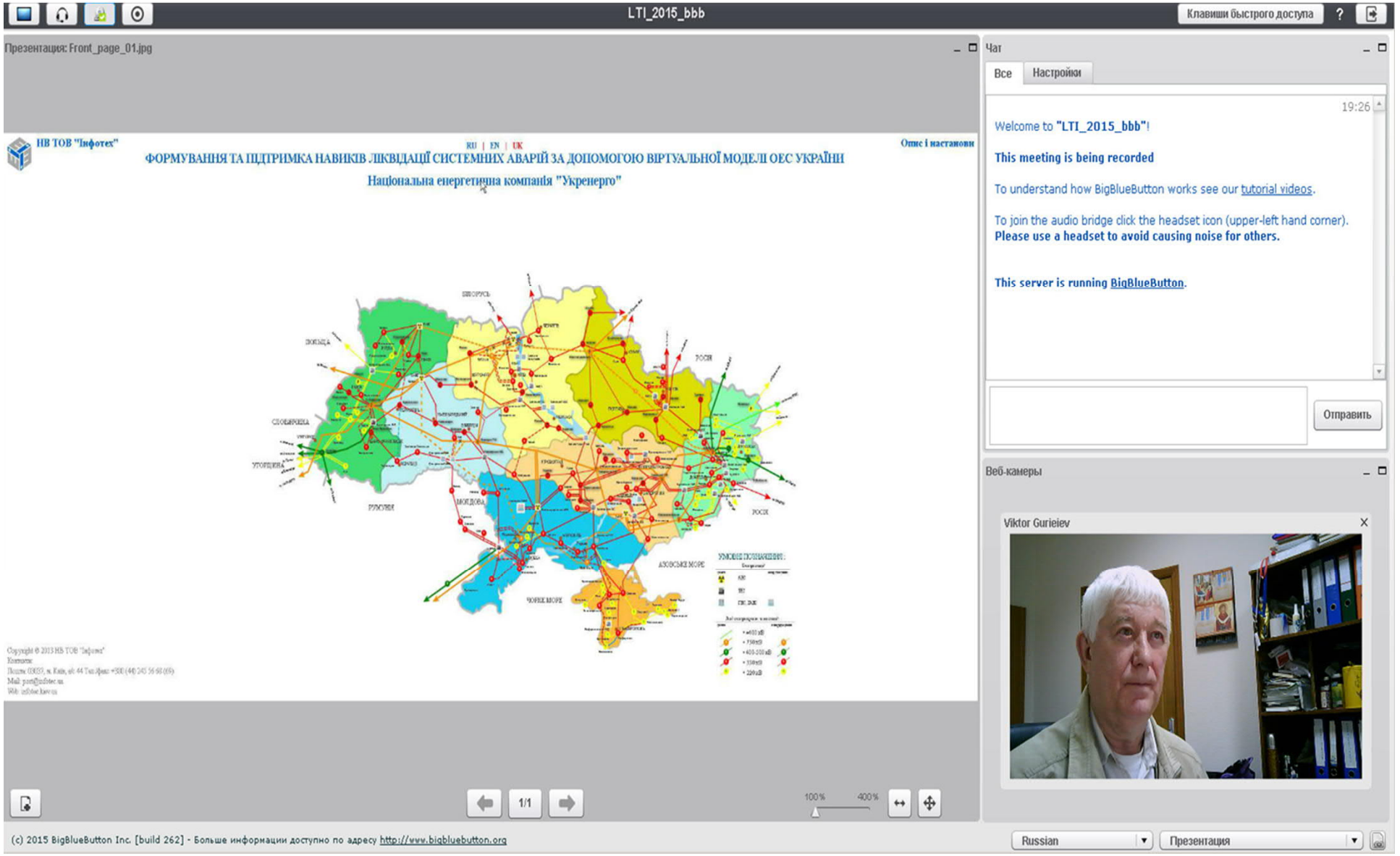
Головні принципи розробки системи

- Використання розподілених баз даних (БД) енергосистем (ЕЕС) і їх об'єднань (ЕО) з використанням принципів технології хмарних обчислень
- Програми розрахунку режимів вбудовані у БД
- Використання розподілених серверів додатків
- Розподілене середовище моделювання режимів ЕЕС і ЕО
- Довільна міра деталізації розрахункових моделей для рівнів ОЕС, ЕЕС, АЕС, ГЕС, ТЕС, обленерго, підстанцій усіх рівнів, трансформаторів, РЗА і т. і.

Важливі можливості системи

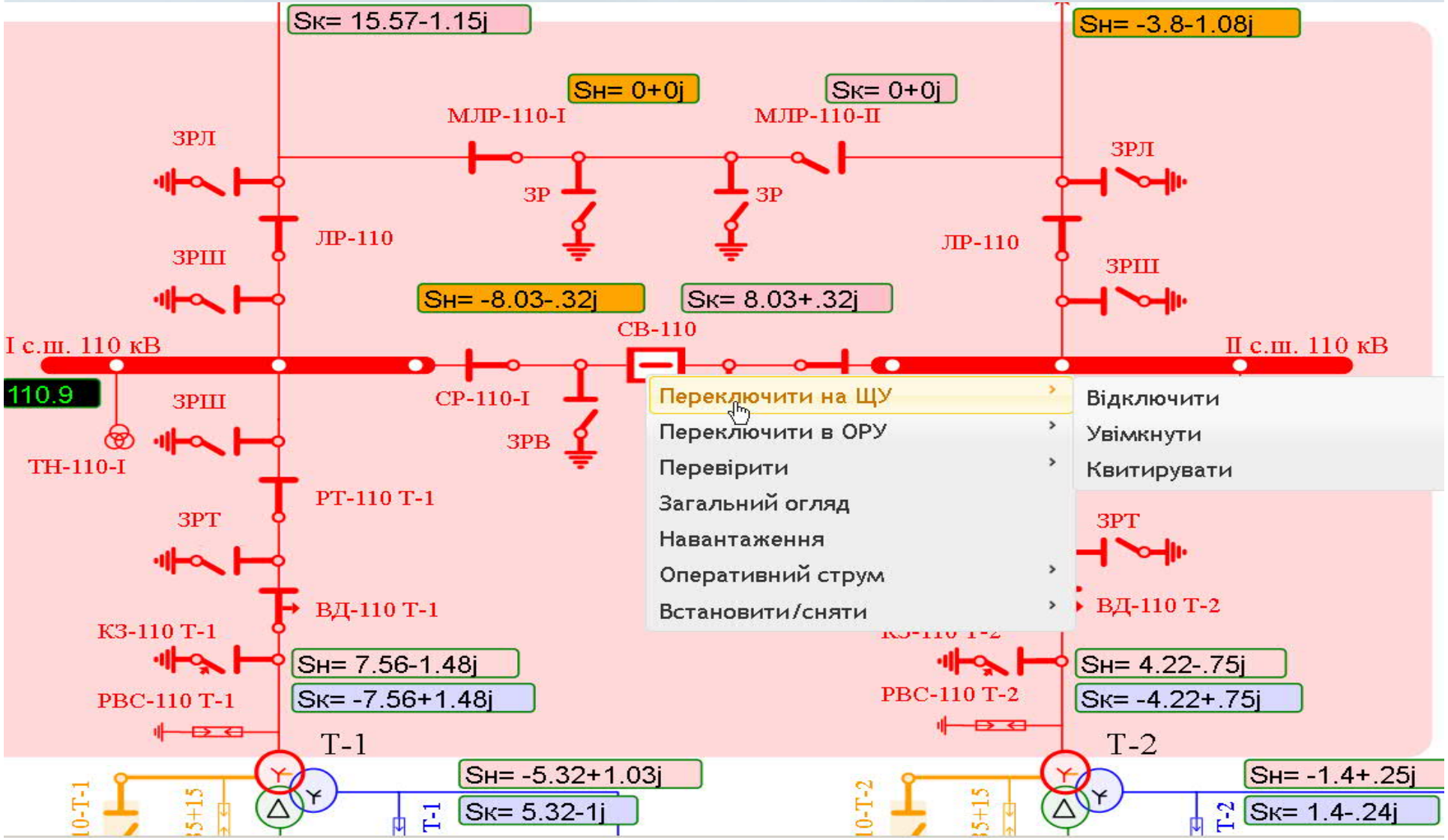
- Відображення будь-яких параметрів режиму - напруга, потужність, генерація, перетікання потужності і т. п.
- Довільна міра деталізації електричної схеми (наприклад, рівень ЕЕС, обленерго, п/ст і тому подібне)
- Редагування статичної частини відображення електричних схем (використовується міжнародний графічний формат .SVG) і динамічною - розрахункові параметри
- Управління комутаційними елементами виконується безпосередньо на електричних схемах

Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України



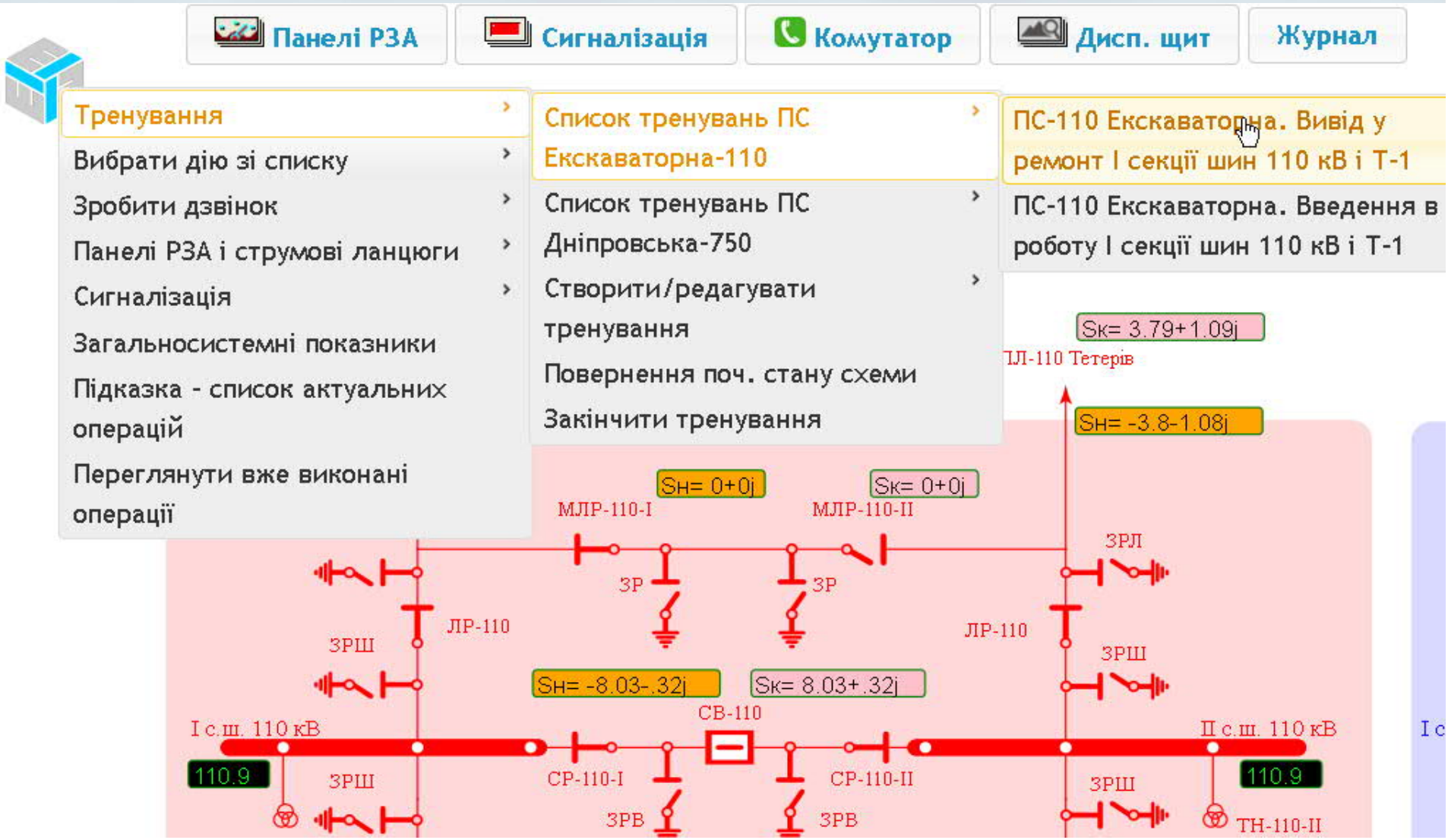
Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України

Інтерфейс користувачів – ПС Екскаваторна 110 кВ - Центральна ЕЕС (фрагмент)



Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України

Інтерфейс користувачі системи – Вибір тренування на ПС Екскаваторна - початок ПТ (фрагмент)



Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України

Інтерфейс користувачів – Вибір ПТ на ПС Екскаваторна – опис початкового стану схеми

Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України

Очікувані результати (забезпечення можливостей)

1. Створення сучасної інноваційної Національної системи підготовки персоналу в енергетиці світового рівня (система навчання і контролю ключових компетентностей).
2. Ліцензійну тренажерну підготовку із застосуванням новітніх технологій електронного навчання для забезпечення можливості дипломованого підвищення кваліфікації персоналу.
3. Індивідуальний підхід до підготовки, контролю знань і тренажерної підготовки персоналу. Результати навчання зберігаються у базі даних (повна статистика про рівень кваліфікації), завжди (24х7) доступні, використовується потужна статистична система аналізу результатів навчання в реальному часі.
4. Проведення веб-семінарів (24х7) з різних тематик.
5. Підготовка викладачів вищої кваліфікації з числа кращих фахівців. Формування реальної еліти енергетики.

Модельне конструювання електронних ресурсів для навчання та тренажерної підготовки оперативно-диспетчерського персоналу електромереж України

Дякую за увагу!

Питання?