



УДК 621.3

ТРЕНАЖЕРЫ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ОПЕРАТИВНОГО ПЕРСОНАЛА

Мамбетова Марина Олеговна

студентка,

Уфимский университет науки и технологий, г. Уфа

Аннотация. В данной статье рассматриваются программное обеспечение для тренировки оперативного персонала, которые в настоящее время широко используются, в электроэнергетических кампаниях России.

Ключевые слова: оперативный персонал, электромонтер, травматизм, обучение, тренажер, подстанция.

В настоящее время разработан ряд различных тренажеров, каждый из которых предназначен для решения определенных задач, требует специальных технических и программных средств, как правило, распространяется на коммерческой основе. Рассмотрим некоторые из них:

- компьютерный тренажерный комплекс МОДУС;
- компьютерный тренажерная система TWR-12;
- учебно-тренажерный комплекс «КАСКАД»;
- режимный тренажер диспетчера РТД «Финист».

Компьютерный тренажерный комплекс МОДУС. Тренажер представляет собой оболочку – универсальный исполняемый модуль. Возможность создавать и запускать модели разных энергообъектов, а также фалов – сценариев тренировок.

Тренажер позволяет проводить тренировки не только на абстрактных учебных макетах, но и на модели конкретного энергообъекта, на котором работает обучаемый. Для этого в поставку программного комплекса включены все средства для подготовки макета и набора заданий – графический редактор, аниматор схем, редактор сценариев, средство для компоновки курса.

Пользователи могут самостоятельно конструировать модели своих энергообъектов и создавать свои тренировки, либо заказать их изготовление в Модус, а впоследствии модифицировать разработанные модели.

При создании пакета тренировок основной объем работы заключается в создании адекватного макета энергообъекта в графическом редакторе и аниматоре (рисунок 1). При подготовке макета должна быть создана модель схемы первичных присоединений энергообъекта, панелей щита управления и др. [1].

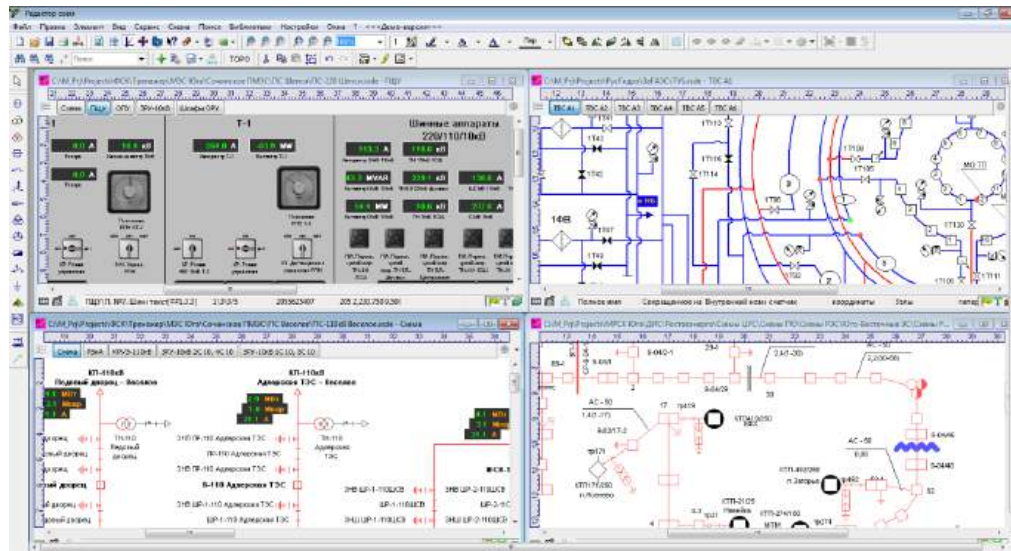


Рисунок 1 – Интерфейс программы МОДУС

Компьютерная тренажерная система TWR-12. Данный тренажерный комплекс применяется на электростанциях, предприятиях электрических сетей, ОДУ, РДУ и других объектах энергетики с 1995 года, при этом он постоянно совершенствуется с учетом пожеланий пользователей. Опыт эксплуатации тренажера на более чем 200 предприятиях подтвердил его высокую эффективность в обучении оперативного персонала любого уровня, его простоту в освоении и использовании [2].

Типовые инструкции по переключениям и правила работы РЗА хранятся в виде метабаз знаний – текстовых файлов с правилами на русском языке. Режим создания тренировок генерируется автоматически в процессе выполнения операций на мнемосхемах в виде уникальных текстовых файлов с правилами на русском языке. Применение данной методологии создает исключительно гибкий инструмент, позволяющий в кратчайшие сроки вносить необходимые изменения и учитывать пожелания пользователей.

Компьютерная тренажерная система TWR-12, созданная на основе технологий экспертных систем и систем искусственного интеллекта, позволяет создавать и проводить типовые противоаварийные тренировки по оперативным переключениям на энергопредприятиях всех уровней, включая ЦДУ и электростанции.

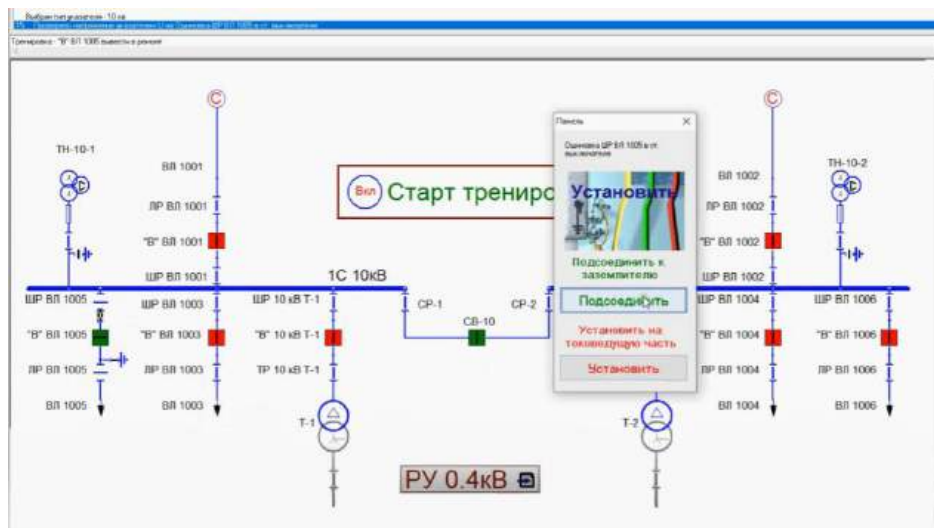


Рисунок 2 – Главная схема в тренажере TWR-12

Учебно-тренажерный комплекс «КАСКАД». Предназначен для использования в качестве режимного тренажера при подготовке эксплуатационного персонала энергосистем в отраслевых учебно-тренировочных центрах и в качестве советчика диспетчера энергосистемы в его производственной деятельности. Комплекс «КАСКАД» позволяет решать широкий круг задач от расчета установившихся переходных режимов в энергосистемах и энергообъединениях до задач обучения и тренировки оперативно-диспетчерского персонала. Оценка параметров энергосистем как объектов управления, вычисление потерь в сетях и затрат по управлению нормальными, утяжеленными и послеаварийными режимами – все эти задачи могут быть решены комплексом «КАСКАД» [3].

Комплекс внедрен в Башкирэнерго, Мосэнерго, СО-ЦДУ и ФСК ЕЭС. Тренажер «КАСКАД» внедрен во всех 8-ми МЭС и в Центральном офисе ПАО «ФСК ЕЭС России». Пример интерфейса приведен в рисунке 3.

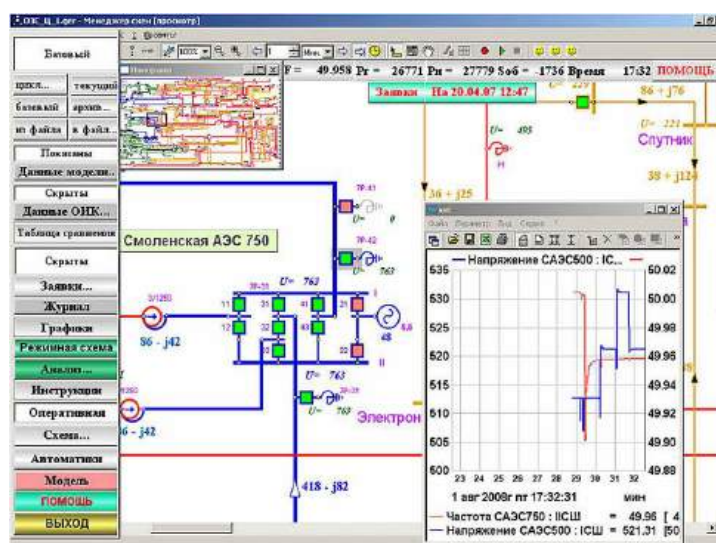


Рисунок 3 – тренажер «КАСКАД»

Режимный тренажер диспетчера РТД «Финист». Представляет собой программный комплекс, предназначенный для подготовки оперативно-диспетчерского персонала электроэнергетических систем. Он предоставляет широкие возможности по воссозданию оперативной обстановки, близкой к привычной для диспетчера среде и переводит тренировки на качественно новый уровень [4].

Основные прикладные модули Финист:

- редактор модели, применяется при создании и корректировке моделей энергосистем, формировании перечней оборудования и топологических связей;
- АРМ технолога обеспечивает полный цикл подготовки тренировочной сессии. Позволяет создавать проекты тренировок;
- АРМ диспетчера, обеспечивает отображение состояния модели энергосистемы в табличном виде и на графических формах формата ТОРАЗ. Обеспечивается возможность использования готовых графических форм, подготовленных в ОИК СК;
- АРМ контролирующего лица предоставляет средства поддержки оценивания результатов тренировки, позволяет проверяющему лицу вносить в ходе тренировки ремарки, выставять баллы за конкретные действия.

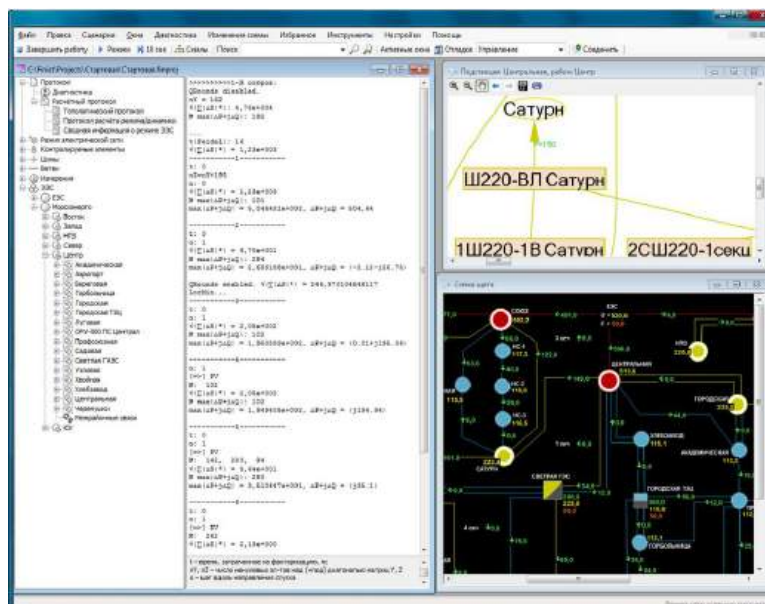


Рисунок 1.4 – Интерфейс программы РТД «Финист»

Список литературы:

1. МОДУС Программный комплекс для энергетики [Электронный ресурс] – URL: <https://swman.ru/> (дата обращения 02.02.2022).
2. Тренажер оперативных переключений TWR-12 [Электронный ресурс] – URL: <https://www.enert.ru/twr> (дата обращения 02.02.2022).



3. КАСКАД-НТ 2.0 [Электронный ресурс] – URL: <http://www.cascade-nt.ru/retren.htm> (дата обращения 02.02.2022).
4. Режимный тренажер диспетчера ФИНИСТ [Электронный ресурс] – URL: <http://old.monitel.ru/download/Finist.pdf> (дата обращения 02.02.2022).