

ПРОЦЕСС АВТОМАТИЗАЦИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ

Д.В. Лукьянова

Научный руководитель А.Ю. Трусова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева

Сегодня электроэнергия играет ключевую роль в жизни общества, находя применение во многих сферах деятельности человека. В промышленности она используется для работы механизмов и выполнения технологических процессов. В сфере связи электроэнергия обеспечивает функционирование телефонов, радио, телевидения и интернета. В транспорте она имеет особое значение: электротранспорт не наносит вреда окружающей среде, а электрифицированные железнодорожные линии позволяют увеличивать пропускную способность, снижать себестоимость перевозок и экономить топливо. В повседневной жизни электроэнергия обеспечивает комфорт: она используется для освещения, поддержания микроклимата, хранения продуктов, приготовления пищи, уборки, стирки и других бытовых нужд.

Процесс проектирования позволяет значительно снизить вероятность перебоев в электроснабжении, оптимизировать затраты на строительство, эксплуатацию и обслуживание энергетических объектов. Это способствует снижению расходов за счет эффективного использования ресурсов и материалов, а также увеличивает срок службы оборудования и инфраструктуры, что уменьшает расходы на ремонт и замену. Применение современных технологий, таких как высоковольтные линии передачи и интеллектуальные энергосети, способствует повышению энергоэффективности.

Автоматизация проектирования играет ключевую роль в модернизации отрасли. Это процесс внедрения технологий и инструментов, которые позволяют выполнять рутинные и повторяющиеся задачи с минимальным участием человека или полностью без него. В контексте проектирования электроэнергетических систем автоматизация включает:

- проведение расчетов (например, расчет нагрузок или токов короткого замыкания);
- автоматическую генерацию чертежей и схем;
- моделирование процессов в энергосистемах.

Эффективное распределение задач между человеком и компьютером предполагает, что человек сосредотачивается на творческих и аналитических задачах, тогда как компьютер выполняет алгоритмически формализованные операции. Такой подход значительно сокращает ручной труд и оптимизирует процесс проектирования, что повышает производительность, снижает затраты на создание и эксплуатацию установок, сокращает время на выполнение сложных процессов по сравнению с традиционными ручными методами.

Цель автоматизации проектирования заключается в улучшении качества, снижении материальных затрат, сокращении сроков выполнения проектов и уменьшении численности проектировщиков, а также в повышении их производительности. Система автоматизированного проектирования (САПР) представляет собой организационно-технический комплекс, включающий инструменты для автоматизации проектных процессов и обеспечивающий выполнение всех этапов проектирования – от исследований и разработки до подготовки к строительству.

Особое внимание уделяется внедрению современных технологий, таких как:

- использование BIM (Building Information Modeling) для проектирования объектов электроэнергетики;
- применение программных комплексов, например, AutoCAD Electrical, NanoCAD (разработка электрических схем), Kompas, MATLAB/Simulink (расчет и математическое

моделирование процессов), ETAP (анализ электроэнергетических систем), EPLAN (проектирование электротехнических систем);

- внедрение цифровых двойников (Digital Twins) для моделирования и оптимизации работы объектов;
- учет аварийных ситуаций при моделировании и разработке систем защиты.

Цифровая энергетика – это сложное и многогранное понятие. Даже в Министерстве энергетики до недавнего времени существовали разные подходы к его трактовке. Однако очевидно одно: цифровизация и автоматизация – это не одно и то же. Цифровизация предполагает не только работу с большими объемами данных. Для создания цифровой электроэнергетики недостаточно просто внедрить оборудование с цифровыми элементами – требуется комплексный подход, включающий интеграцию данных, технологий и процессов.

Цифровизация представляет собой новый подход к управлению энергосистемами, который направлен на оптимизацию технологических и бизнес-процессов для достижения стратегических целей топливно-энергетического комплекса (ТЭК). Примеры внедрения цифровых технологий в электроэнергетике

- Проект китайской электроэнергетической госкорпорации SGCC (e-IoT) по созданию экосистемы «интернет энергии», интегрирующей цифровые платформы, систему управления спросом и другие инструменты повышения внутренней эффективности.
- Проект виртуальной электростанции компании Next Kraftwerke. Оператор объединяет множество разрозненных мини- и микроэлектростанций, интеллектуальный контроль выдачи их энергии в сеть и потребления позволяет максимизировать доходы генераторов и повысить гибкость работы.
- Программное обеспечение EnOS компании Envision. Оно собирает и обрабатывает данные об использовании оборудования, с помощью искусственного интеллекта создаёт цифровые модели энергетических объектов, позволяет прогнозировать объёмы производства электроэнергии и нагрузки в режиме реального времени.
- Умные счётчики. Они в режиме реального времени отслеживают объём потребления и передают данные поставщику для принятия решений об оптимизации инфраструктуры и, следовательно, управления энергопотреблением.

Даже если каждая вторая подстанция будет оснащена цифровыми решениями, а электрические сети приобретут элементы интеллектуальности, это еще не означает, что энергетика станет полностью цифровой. На сегодняшний день цифровизация активно развивается там, где требуется высокая гибкость решений и рациональное использование ресурсов. В электроэнергетике, как и в других секторах экономики России, цифровые преобразования направлены на повышение эффективности деятельности компаний. Технологический рынок невозможен без применения надежных и проверенных цифровых технологий, которые обеспечивают значительные конкурентные преимущества.

Цифровая трансформация предполагает установку современного оборудования на объектах электросетевой инфраструктуры и создание единой автоматизированной системы управления, которая заменит существующую трехуровневую модель управления сетями. Это позволит значительно ускорить процесс принятия решений, а участие персонала потребуется лишь при обнаружении аномалий или необходимости проведения углубленного анализа.

Преимущества автоматизации и цифровизации проектирования

1. Повышение точности (исключение человеческого фактора из расчетов минимизирует вероятность ошибок, применение технологий искусственного интеллекта позволяет учитывать большее количество параметров при проектировании).
2. Сокращение временных затрат (автоматизация рутинных операций ускоряет процесс разработки проектов, цифровые инструменты обеспечивают оперативное внесение изменений в проект).

3. Оптимизация использования ресурсов (уменьшение расходов на бумажную документацию, сокращение необходимости в повторных проверках и доработках).

4. Улучшение координации и взаимодействия (облачные технологии дают возможность совместной работы над проектом, независимо от местоположения участников, централизованный доступ ко всем данным проекта упрощает взаимодействие между отделами).

5. Моделирование сложных систем (возможность создания детализированных моделей энергосистем с учетом различных сценариев их работы, проведение тестов работы систем до их реального запуска).

Несмотря на значительные преимущества, процесс цифровизации сталкивается с рядом сложностей:

- Высокие затраты на внедрение современных технологий.
- Необходимость обучения сотрудников для работы с новыми инструментами.
- Угрозы кибератак на цифровую инфраструктуру энергосистем.
- Ограниченные возможности существующего программного обеспечения для решения уникальных задач.

Список использованных источников:

1. Фишов А. Г., Клавсуц И. Л., Хайруллина М. В., Клавсуц Д. А., Клавсуц А. Б. Технологическое решение проблемы регулирования напряжения в распределенной энергетике // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Энергетика. — 2016. — № 3. — С. 41–48.
2. Ананичева С.С., Котова Е.Н. Проектирование электрических сетей. Учебное пособие // Уральский Федеральный университет. — 2017. — № 3. — С. 42–53.
3. Смирнов С.В. Система автоматизированного проектирования. // Национальный научно-образовательный центр «Большая российская энциклопедия» — 2023.
4. Текслер. А.Л. Цифровизация энергетики: от автоматизации процессов к цифровой трансформации отрасли
5. Купчиков Т.В. Цифровая трансформация энергосистем // Цифровая энергетика. Вести в Э-ке 2022-6_1.— 2022. — С. 56–61

ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАКУПОК В МЕДИЦИНСКОЙ СФЕРЕ

В.А. Ляхина

Научный руководитель А.Ю. Трусова

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева

В условиях растущих потребностей системы здравоохранения и ограниченности бюджетных ресурсов особую важность приобретает разработка методов анализа, позволяющих оптимизировать закупочные процедуры. Динамический анализ предоставляет инструментарий для глубокого изучения временных рядов и выявления закономерностей, что способствует более эффективному распределению ресурсов.

Актуальность исследования заключается в том, что система закупок лекарственных средств выполняет ключевую функцию в реализации программы оздоровления населения страны. Научной новизной является применение этапов динамического анализа для формирования прогноза закупок лекарственных средств. Практическая значимость заключается в совершенствовании системы закупок лекарственных средств, которое является важным фактором повышения уровня здоровья населения страны.