

**ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Анвар Худайшукурович Хуррамов

Старший преподаватель, Чирчикский государственный педагогический университет Республика Узбекистан

**Аннотация**

В работе анализируются особенности управления рассредоточенными объектами с непрерывным технологическим процессом, обсуждается современное состояние разработок проблем управления и моделирования объектов электрических сетей, даются рекомендации для построения моделей текущего и оперативного состояния объектов, для оптимизации этих моделей.

**Ключевые слова:** Цели, Функции, Территории, Смешанности

**ABSTRACT**

The paper analyzes the features of management of dispersed objects with a continuous technological process, discusses the current state of development of problems of control and modeling of electrical network objects, gives recommendations for building models of the current and operational state of objects, for optimizing these models.

**Keywords:** Goals, Functions, Territories, Mixing

Среди территориально-распределенных систем наибольшую значимость в народном хозяйстве страны имеют электрические сети. Они являются самым распространенным и типовым классом, подобных систем.

В последние годы, благодаря успехам в области создания надежных средств передачи данных, использования компьютеров, организации базы данных, территориально-распределенные системы (например, транспортные, информационные, энергетические) завоевывают все большее признание в мире.

Намечаемое к 2030 году увеличение протяженности электрических сетей в стране проходит в условиях все большего ужесточения требований к надежности и оптимальности режимов сетей при одновременном снижении удельного количества обслуживающего персонала. В связи с этим возникает необходимость пересмотра традиционных способов управления электрическими сетями.

Основное назначение электрических сетей — это передача и распределение электроэнергии между потребителями. В этот процесс вовлечено огромное количество единиц оборудования и устройств электрических сетей, удаленных территориально друг от друга на десятки и сотни километров[1].

Электрические сети с позиций управления обладают особыми характеристиками[2].

1. Технологический процесс в электрических сетях организуется одновременной работой множества объектов территориально - распределенных систем. В современных электрических

сетях электроэнергия от источника питания к потребителям передается на большие расстояния.

2. Процессы выработки, распределения и потребления продукции (электроэнергии) — неразрывны во времени.

3. Объекты электрических сетей выполняют функции передачи, распределения и трансформации, электроэнергии. Функцию передачи выполняют линии электропередач (ЛЭП) напряжением от 0,4 до 500 КВ. Функцию понижения (повышения) напряжения выполняют трансформаторные подстанции, различающиеся по мощности и напряжению (500, 220, 110, 35 КВ), и трансформаторные пункты (10 и 6 КВ). Функцию распределения выполняют распределительные устройства.

4. Невозможен изолированный выбор производительности и параметров отдельных объектов и связей вне их предполагаемого использования в системе. Совокупность элементов электрических сетей должна рассматриваться как единое материальное целое, причем целостность обусловлена внутренними связями и взаимозаменяемостью продукции (электроэнергии).

5. Режимы функционирования объектов зависят от режима работы потребителей (сельское хозяйство, строительство, металлургический комбинат и т. д.), климатических и местных условий расположения объектов (ландшафт, горная местность, засоленные и загазованные районы, районы с сильными ветрами, гололед, районы с преобладанием высоких и низких температур и т. д.), директивных требований по данной административной области или району, требований и режима работы энергосистемы, в состав которой входит данная электросеть.

6. Для управления электрическими сетями организуется предприятие электрических сетей (ПЭС) со службами и отделами, оно находится на высшей ступени иерархии управления электрическими сетями. В состав ПЭС входят территориально-распределенные районы электрических сетей (РЭС), зоны действия которых обычно ограничиваются площадью административных районов и которые составляют средний иерархический уровень управления. Нижний уровень управления составляют участки электрических сетей (УЭС), количество которых в составе РЭС зависит от плотности рассредоточения объектов электрических сетей в данном районе. Система - управления электрическими сетями содержит две группы: "оперативно-диспетчерскую, относящуюся к объектам электрических сетей, и организационно-экономическую, относящуюся к управляющей части. Процесс управления на верхнем уровне организуется объединенным диспетчерским пунктом предприятия, на среднем - районным диспетчерским пунктом, а на нижнем — опорным эксплуатационным пунктом участков. Объединенный диспетчерский пункт оперативно подчиняется центральному диспетчерскому пункту энергосистемы. Организационно-экономическое управление осуществляют службы и отделы ПЭС, группы и руководство РЭС, бригады и исполнители. Обе группы процессов тесно связаны между собой и выступают как единый комплекс. Множества, определяющие структуру первой группы процессов, разделяются по характеру элементов на следующие виды: субъекты деятельности — дежурные операторы, исполнители, должностные лица, подразделения; объекты управления — линии электропередач, подстанции, преобразовательные устройства и т. д.; результаты деятельности субъектов — показатели, параметры, документы. Множества, определяющие структуру второй группы процессов, разделяются по характеру их элементов на субъекты (должностные лица, подразделения

предприятия, района и участка электрических сетей), фрагменты (работы, мероприятия, задачи, функции) и результаты (показатели, документа) деятельности. Элементы обоих множеств распределены в зоне действия ПЭС и управление ими может осуществляться по принципам[3]:

**Цели.** В этом случае система управления электрическими сетями строится для выполнения данной цели, по достижении которой система управления может измениться для выполнения новых возникающих целей;

**Функции.** Для выполнения одних и тех же функций создаются специализированные органы управления (службы, подразделения, группы), имеющие соответствующие полномочия в своей области. При функциональном принципе управления структура предприятия остается относительно постоянной. Рассредоточенные объекты закрепляются за соответствующими органами управления согласно их технологическим и техническим характеристикам;

**Территории.** Объекты всех типов и мощностей закрепляются за органами управления согласно расположению объектов (за предприятием, районом или участком) в зависимости от того, где они размещены. Причем объекты не различаются, т. е. на данном уровне могут находиться объекты, всех, типов и мощностей;

**Смешанности** (территориально-функциональный принцип). В данном случае для некоторых объектов используется функциональное управление, когда отдельные виды объектов закрепляются за специализированными службами, а для остальных – территориальное, когда объекты закрепляются по территориальному принципу за предприятием, районом и УЭС. Этот принцип находит наибольшее применение в управлении электрическими сетями. Функционирование электрических сетей во многом определяется работой операторов, обслуживающих объекты, и своевременным выполнением ремонтных, эксплуатационных работ и мероприятий по повышению надежности работы оборудования электросети. Ремонт объектов электрических сетей выполняется бригадами центрального ремонта (БЦР) для крупных работ и силами персонала РЭС. Время выполнения ремонтных и эксплуатационных работ включает время езды до объектов, обслуживание их, переезды от одного объекта к другому и возвращение бригады на базу. Выбор типов мероприятий по обеспечению надежной работы объектов зависит от состояния последних. Различают основные (рабочее, резервное, ремонтное и состояние вынужденного простоя) и промежуточные (состояние неисправности и контроля) состояния. Когда все параметры объектов сети находятся в заданных пределах, электрическая сеть все свои функции выполняет качественно. После выполнения эксплуатационных работ объекты из промежуточных состояний переходят в рабочее. После выполнения ремонтных работ объекты из ремонтного состояния также переходят в рабочее. Из состояния вынужденного простоя в рабочее объекты переходят после выполнения аварийных работ. Эксплуатационные работы делятся на профилактические и контрольно-регулирующие. Частота выполнения эксплуатационных работ намного выше, чем ремонтных. Таким образом, обеспечение надежности функционирования объектов достигается выполнением

мероприятий, которые определяют состояние объектов в перспективном, текущем и оперативном отрезках времени. Изменение объемов и сроков выполнения указанных работ обуславливает управление состояниями объектов сети.

7. В электрических сетях процессы контроля и анализа имеют особенности, а именно: задержка или искажение команд контроля; ошибка операторов и персонала, осуществляющих контроль и анализ работы рассредоточенных объектов; сложная организация контроля рассредоточенных объектов; большой состав контролируемой информации, включающий в себя директивные указания, предписания, выполнение плановых заданий, инструкций и мероприятий; наличие человеко-машинной системы контроля.

8. Обратная связь в системе осуществляется для диспетчерского управления объектами с помощью автоматических устройств и телемеханических систем, а для текущего и перспективного управления — системой учета, анализа и регулирования с помощью вычислительной техники и средств сбора данных. При этом воздействие обратной связи происходит со значительной задержкой во времени.

Перечисленные основные свойства электрических сетей в процессе управления проявляются не изолированно, а в неразрывном единстве друг с другом, пронизывают одна другую и предъявляют к системе управления следующие требования[4]:

- повышение скорости обработки, передачи и приема информации о состоянии рассредоточенных объектов;
- необходимая достоверность информации, получаемая с рассредоточенных объектов;
- обеспечение оптимального режима передачи электроэнергии в различных технологических и климатических условиях;
- поддержание показателей надежности объектов на заданном уровне путем:
- своевременного планирования и выполнения мероприятий по ремонту, обслуживанию и повышению надежности;
- обеспечение надежного операторного управления распределенной системой;
- устойчивость работы электрической сети в нормальных, сезонных, ремонтных и аварийных режимах;
- координация между иерархическими уровнями управления.

Качество управления электрическими сетями обусловлено надежностью снабжения потребителей электроэнергией, определяемой количеством отказов объектов на тысячу условных единиц; удельной себестоимостью, определяемой отношением постоянных затрат к количеству обслуживаемых объектов; удельной численностью персонала, определяемой отношением средней численности персонала к количеству обслуживаемых объектов.

Качество работы распределенной системы электрических сетей определяется всем комплексом основных, а не отдельными показателями.

## REFERENCES

1. Пайзиев Э. П. «Адаптивная система идентификации предприятий электрических сетей (АСУ ПЭС) — Труды института энергосетьпроект. М. 1980.
2. Пайзиев Э., Якубов М., Гулбаев Н.А. Об опыте разработки АСУ ПЭС. Труды института Энергосетьпроект.—М.:1982.

3. N.A. Gulbaev., N.A. Kudratilloev. STATUS OF MANAGEMENT PROBLEMS IN SYSTEMS WITH DISPERSED OBJECTS (ON THE EXAMPLE OF ELECTRIC NETWORKS). (STATE OF CONTROL PROBLEMS OF SYSTEMS WITH REDUCED OBJECTS (ON THE EXAMPLE OF ELECTRIC NETWORKS)). SCIENCE AND WORLD International *scientific journal* № 6 (82), 2020, Vol. II.
4. Gulbaev N.A., Duisenov N.E., Akhmedov B.A., Rakhmanova G. S. Models of electrical network management systems Models of electric network management systems. "Young Scientist # 22 (312) – May 2020.
5. Рўзиев, А., & Хуррамов, А. (2022). ИҚТИСОДИЁТА РАҚАМЛИ ТРАНСФОРМАЦИЯ МАСАЛАЛАРИ. Академические исследования в современной науке, 1(13), 213-219.
6. Рўзиев, А., & Хуррамов, А. (2022). РАҚАМЛИ ТРАНСФОРМАЦИЯ ВА ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ РИВОЖЛАНИШДАГИ МУНОСАБАТЛАР. Development and innovations in science, 1(13), 29-35.
7. Хуррамов, А. Х. (2022). ИНФОРМАТИКА DARSLARIDA O'YIN TEXNOLOGIYALARIDAN FOYDALANISHNING SAMARALARI. GALAXY INTERNATIONAL INTERDISCIPLINARY RESEARCH JOURNAL, 10(10), 69-71.
8. Хуррамов, А.Х. (2020). ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА ОСОБЕННОСТИ ПЕРСПЕКТИВА И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА ОСОБЕННОСТИ ПЕРСПЕКТИВА И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ, 1(1), 125-130.
9. Хуррамов, А. Х. (2019). Умумтаълим мактабларида касб-хунарга йўналтиришда профили синфларнинг ўрни. Умумтаълим мактабларида ўқувчиларни касб-хунарга йўналтириш ва психологик-педагогик хизмат кўрсатиш самарадорлигини ошириш муаммолари ва ечимлари" республика илмий-амалий конференция, 2(1), 40-42.
10. Кенжабаев, А.Т., Хуррамов, А. Х.(2015). КИЧИК БИЗНЕС ВА ХУСУСИЙ ТАДБИРКОРЛИК КОРХОНАЛАРИ РИВОЖЛАНИШИНИ МОДЕЛЛАШТИРИШ УСЛУБИЁТИ. XI Международная научно-практическая интернет-конференция, 1(1), 75-85.
11. Ro'ziyev, A. O., Хуррамов, А. Х. (2013). Ахборот тизимлари. Moliya, 1(1), 172.
12. Tillaboyev, K. T., Usmonov, Sh. F. (2022). Fizikani o'qitishda zamonaviy usullardan foydalanish. Academic research in educational sciences, 3(11), 18-24.
13. Абдуллаев, Ш. У., Джумаева, Г. С. (2022). Ҳарбий олий таълим муассасаларида проектли таълимнинг хусусиятлари. Экономика и социум, 9(100), 832-834.
14. Nasriddinov, K. R., Dismuratov, M. B. (2021). Fizikada maydon tushunchasi va uning o'zlashtirish Samaradorligini oshirish. Academic research in educational sciences, 2(5), 1571-1580.
15. Malikov, K. H., Begzatova, Sh. P. (2021). Maktab laboratoriya xonasi eksperimental bilimlar manbai. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 8(1), 697-703.
16. Suyarov, K. T., Shermetova, S. T. (2021). Fizikadan eksperimental mashg'ulotlarni bajarishda o'quvchilarda amaliy ko'nikma va malakalarni shakllantirishning psixologik-pedagogik jihatlari. Academic research in educational sciences, 2(2), 491-495.
17. Rahmatullayevna, B. Z. (2020). Methodical system of teaching computer animation in higher education institutions. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(2), 6252-6256.
18. Rakhmatullaevna, B. Z. (2020). Analysis of training computer animation at the international level and its application in Uzbekistan. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences* Vol, 8(8).

19. Rakhmatullayevna, B. Z. (2019). Stages of development of animation and improvement of animation and pedagogical activity in Uzbekistan. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol, 7(10)*.
20. Bakiyeva, Z. (2019). Program with opportunities 3D characters. *Bridge to science research works*, 49.
21. Bakieva, Z. R., & Mukhammadkhujaev, B. B. (2018). Modern Animation and Preschoolers: Question of Media Literacy. *Eastern European Scientific Journal*, (2).
22. Муминов, Д. Г. (2022). Улучшение геоэколого-хозяйственного состояния сельской местности путём оптимизации агро-демографического давления. *Ilm sarchashmalari*, 4(4), 55-59.
23. Muminov, D. G. (2022). Geoeological mapping of land resources. *Web of Scientist International Scientif*, 3(3), 81-84.
24. Эргашева, Х. (2020). Использование математических игр на уроках математики. In *Știință, educație, cultură* (Vol. 1, pp. 520-521).
25. Ergasheva, H. M., Mahmudova, O. Y., & Ahmedova, G. A. (2020). GEOMETRIC SOLUTION OF ALGEBRAIC PROBLEMS. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 2(4), 3-8.
26. Muydinjonovna, E. H. (2019). METHODS FOR SOLVING INTERNATIONAL MATHEMATICAL OLYMPIAD. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol, 7(12)*.
27. Qizi, A. M. A., & Muydinjonovna, E. H. (2020). TECHNOLOGICAL METHODS IN TEACHING MATHEMATICS. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences Vol, 8(6)*.
28. Ergasheva, K. M. (2020). THE WONDERFUL SECRETS OF MATHEMATICS. *Scientific Bulletin of Namangan State University*, 2(6), 10-14.
29. Tukhtasinovna, A. D., & Muydinjonovna, E. H. Develop Students' Knowledge, Skills And Competencies In The Learning Process. *JournalNX*, 397-399.