

УДК 621.311

***ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕХОДА РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ НА ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ***

***Бережной А.Р.***

*студент,*

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиала) ДГТУ в  
г. Шахты,*

*Шахты, Россия*

***Маков С.В.***

*к.т.н., доцент,*

*Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиала) ДГТУ в  
г. Шахты,*

*Шахты, Россия*

**Аннотация**

В данной статье рассмотрены причины перехода различных подстанций на дистанционное управление, а также реализация данного перехода на примере нескольких подстанций. Рассматривается необходимость своевременного сбора необходимой для управления информации, а также статистической информации. Рассмотрены различные устройства и программное обеспечение позволяющие производить сбор информации и дистанционное управление подстанциями. Кратко описаны положительные стороны перехода на дистанционное управление.

**Ключевые слова:** подстанция, статистические параметры, дистанционное управление, автоматизация, сбор и передача информации.

***PROSPECTS FOR THE TRANSITION OF VARIOUS ELECTRIC  
POWER FACILITIES TO REMOTE CONTROL***

***Berezhnoy A.R.***

*student,*

*Institute of Service and Entrepreneurship (branch) DSTU in Shakhty,  
Shakhty, Russia*

***Makov S.V.***

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,*

*Institute of Service and Entrepreneurship (branch) DSTU in Shakhty,  
Shakhty, Russia*

**Annotation**

This article discusses the reasons for the transition of various substations to remote control, as well as the implementation of this transition on the example of several substations. The necessity of timely collection of information necessary for management, as well as statistical information, is considered. Various devices and software that allow collecting information and remote control of substations are considered. The positive aspects of switching to remote control are briefly described.

**Keywords:** substation, statistical parameters, remote control, automation, information collection and transmission.

В настоящее время можно заметить тенденцию к переводу объектов электроэнергетики на дистанционное управление (ДУ). Множество подстанций по всей России совершают этот переход, начиная с 2017 года, когда ПАО (публичное акционерное общество) «Россети» и Системный оператор Единой энергетической системы совместно организовали проект по Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

внедрению дистанционного управления различным электросетевым оборудованием, а также автоматизации многих процессов [1]. Испытывались наиболее типичные ситуации, как например ввод в резерв, ремонт и ввод в работу, впервые в стране эти операции были проведены при помощи автоматизированного программного обеспечения. Результат испытаний оказался успешным, в последующем на дистанционное управление была также переведена подстанция Щелков 500 кВ и подстанция Центральная 220 кВ. В результате этих пилотных запусков появился прецедент, показывающий возможности перехода на дистанционное управление, повышение надежности работы за счет сокращения времени переключений на различных электроустановках, уменьшение влияния «человеческого фактора», быстрая реакция на различные сбои, быстрое ликвидация возможных аварийных ситуаций.

Результатом успеха описанного выше проекта стал тот факт, что в 2020 году руководство Российской Федерации признало ДУ одним из приоритетных направлений в развитии электроэнергетики. Положение о массовом применении дистанционного управления на энергосубъектах страны вошло в Энергетическую стратегию России до 2035 года, предусмотрен переход на ДУ всех объектов 220 кВ и выше, а также объектов генерации 25 МВт и выше. Таким образом, задача развивать технологии дистанционного управления в электроэнергетике, по сути, является прямой постановкой правительства РФ [2].

Множество подстанций по всей стране уже совершило переход на дистанционное управление. Так например в 2022 году на ДУ была переведена 220 кВ подстанция «Тея», являющаяся важным центром питания южного Транссиба. На энергообъекте была обеспечена возможность дистанционного управления выключателями и разъединителями напрямую из регионального диспетчерского центра Системного оператора. Также подстанция прошла частичную автоматизацию, были установлены

Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ ЭЛ № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

микропроцессорные комплексы релейной защиты, противоаварийная автоматика, системы цифровой связи [3].

Или например на дистанционное управление перешел первый центр питания Приморского энергокольца 500 кВ. Подстанция «Лозовая» является одним из пяти звеньев 500 кВ энергокольца, была создана в 2012 году для устранения энергодефицита на юге Приморья. Была переведена на дистанционное управление в февраля 2022 года в сообщении от «ИНТЕРФАКС - ДАЛЬНИЙ ВОСТОК» говорится о том, что на станции введены новейшие устройства телемеханики с отечественным программным обеспечением. Переход на ДУ повысит надежность работы подстанции, что является крайне важным шагом, так как данный субъект обеспечивает электроэнергией город Находка, Нефтепорт Козьмино, различные крупные судоремонтные и рыболовные предприятия. неполадки в работе «Лазовой», могут привести к остановке работы множества предприятий и оставить без «света» большое количество людей, поэтому проблема оперативного реагирования на появляющиеся неполадки является крайне важной [4].

Переход подстанции 500 кВ «Преображенская» на дистанционное управление позволил сократить время необходимое для выполнения стандартных переключений в более чем пять раз, позволил избавиться от необходимости круглосуточного дежурства на подстанции «живого» персонала [5]. Также переход совершило множество других подстанций: «Дорохово», «Слобода», «Василеостровская» и многие другие.

Однако помимо самого управления также огромную важность имеет своевременный сбор данных для быстрого реагирования на возникающие неполадки, аварийные ситуации и различные процессы происходящие при работе электроустановок. Есть множество различных устройств сбора и передачи информации (УСПД), например одним из таких устройств является Adam-3600, представляющий собой удаленный управляемый терминал имеющий 20 портов ввода вывода 8 каналами аналогового ввода/8 каналами

Дневник науки | [www.dnevniknauki.ru](http://www.dnevniknauki.ru) | СМИ Эл № ФС 77-68405 ISSN 2541-8327

дискретного ввода/4 каналами дискретного вывода/4 слотами расширения, поддержку связи при помощи Wi-Fi и LTE. Также используются различные средства программного обеспечения, такие как SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) или Rapid SCADA, данные системы позволяют в реальном времени получать и производить мониторинг получаемых данных, производить управление автоматизированными технологическими процессами, обрабатывать полученные данные, отслеживать ход работы и состояния оборудования при помощи различных датчиков [6]. Также помимо получения необходимой в данный конкретный момент информации, например о сбое системы, и о состоянии оборудования, большое значение играет сбор статистической информации. Обработка и изучение статистической информации позволяет сделать выводы о возможных изменениях цен на тариф на электроэнергию исходя из статистики нагрузок подстанции в различное время суток и дни недели, или например о необходимости увеличить или уменьшить мощности на различных этапах передачи и выработки электроэнергии. Также при сборе подобной информации необходимо четко понимать когда именно она была получена, для этой цели необходимо добавлять метку времени к каждому пакету данных. Данные о времени можно получать с встроенных в УСПД модулей если таковые имеются однако они могут сбиться из-за различных неполадок, использование данных о времени получаемых при помощи радио не подходит в данном случае из-за низкой надежности, использование различных сторонних серверов через интернет, также не подходит для энергосубъектов так как это угрожает безопасности их работы. В данном случае необходимо использовать локальный NTP-сервер, данное устройство может работать в локальной сети без подключения к сети интернет и получает данные о времени напрямую со спутников GPS или ГЛОНАСС, при этом такие серверы периодически самосинхронизируются, что ликвидирует

возможность неправильных показаний времени при неполадках или сбоях [7].

Из всего вышеперечисленного можно сделать вывод что переход на дистанционное управление различных энергосубъектов позволяет улучшить надежность их работы, уменьшить риск неправильных действий со стороны работников, ускорить выполнение различных операций и манипуляций, оперативно реагировать на возможные неполадки.

### **Библиографический список:**

1. Дистанционное управление подстанциями в России: новые горизонты [Электронный ресурс]. - Режим доступа - URL: <https://eepir.ru/article/distancionnoe-upravlenie-podstanciyami-v-rossii-novye-gorizonty/> (Дата обращения 10.03.2023)
2. Цифровое дистанционное управление объектами электроэнергетики [Электронный ресурс]. - Режим доступа - URL: <https://www.so-ups.ru/functioning/tech-base/digital-rem-control/npage/13/> (Дата обращения 10.03.2023)
3. «Россети ФСК ЕЭС» внедрила дистанционное управление на ключевой подстанции Хакасии [Электронный ресурс]. - Режим доступа - URL: <https://www.digital-energy.ru/2022/08/05/analytics/rosseti-fsk-ees-vnedrila-distancionn/> (Дата обращения 10.03.2023)
4. "Россети" перевели на дистанционное управление первый центр питания Приморского энергокольца [Электронный ресурс]. - Режим доступа - URL: <https://www.interfax-russia.ru/far-east/news/rosseti-pereveli-na-distancionnoe-upravlenie-pervyy-centr-pitaniya-primorskogo-energokolca> (Дата обращения 10.03.2023)
5. Впервые в России подстанция 500 кВ перейдет на работу без круглосуточного дежурства оперативного персонала [Электронный

ресурс]. - Режим доступа - URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4493374> (Дата обращения 10.03.2023)

6. Бережной А.Р. Использование систем автоматизированного сбора и передачи информации в электроэнергетике/ А.Р. Бережной // Дневник науки. – 2022. - №12 [Электронный ресурс]. - Режим доступа - URL: <http://dnevniknauki.ru/images/publications/2022/12/technics/Berezhnoy.pdf> (Дата обращения 10.03.2023)

7. Бережной А.Р. Программно-аппаратный комплекс, реализующий NTP-сервер верхнего уровня/ А.Р. Бережной, С.В. Маков // НАУЧНАЯ ВЕСНА – 2022 ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ Сборник научных трудов. – 2022 – С.12-19..[Электронный ресурс]. - Режим доступа - URL: <https://www.sssu.ru/Portals/0/2022/3/Науч%20весна%202022.%20Технические%20науки.pdf> (Дата обращения 10.03.2023)

*Оригинальность 85%*