

## ANALYSIS OF COMMUNICATION FACILITIES USED FOR DISPATCHERIZATION

**Sakhibgaraeva R.F. (Russian Federation) Email: Sakhibgaraeva543@scientifictext.ru**

*Sakhibgaraeva Renata Fanisovna – Undergraduate,  
DEPARTMENT OF POWER ENGINEERING AND AUTOMATICS,  
INSTITUTE OF MAGISTRACY*

*BELGOROD STATE TECHNOLOGICAL UNIVERSITY NAMED AFTER V.G. SHUKHOV, BELGOROD*

**Abstract:** *the article discusses various tools used for dispatching, including network technologies and software, and also provides a general classification of dispatching, its main levels. Tasks are set to create a high level of dispatching. The article analyzes the various network technologies and software systems, based on available data. As a result of the comparison, the most rational option is selected, which ensures the harmonious operation of various elements in order to ensure reliable production, improve economic and technical indicators, and improve the quality indicators of work.*

**Keywords:** *dispatching, data transfer, data collection, software, network technology.*

## АНАЛИЗ КОММУНИКАЦИОННЫХ СРЕДСТВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

**Сахибгараева Р.Ф. (Российская Федерация)**

*Сахибгараева Рената Фанисовна – магистрант,  
кафедра электроэнергетики и автоматики,  
институт магистратуры*

*Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород*

**Аннотация:** *в статье рассматриваются различные средства, используемые для диспетчеризации, включая сетевые технологии и программные обеспечения, а также дается общая классификация диспетчеризации, ее основные уровни. Ставятся задачи для создания высокого уровня диспетчеризации. В статье производится анализ различных сетевых технологий и программных комплексов, на основе имеющихся данных. В результате сравнения подбирается наиболее рациональный вариант, который обеспечивает гармоничную работу различных элементов с целью обеспечения надежного производства, улучшения экономических и технических показателей, повышения качественных показателей работы.*

**Ключевые слова:** *диспетчеризация, передача данных, сбор данных, программное обеспечение, сетевая технология.*

Диспетчеризация – это систематический контроль, централизованная проверка и управление различными технологическими процессами, с целью обеспечения надежного производства, улучшения экономических и технических показателей, повышения качественных показателей работы, непрерывного внедрения инноваций. Диспетчеризация базируется на автоматической обработке и передаче данных в диспетчерский пункт.

Диспетчерский пункт оснащается персональными компьютерами, с установленными специализированными программными комплексами. Online, через технологическую сеть, данные о состоянии различного оборудования автоматически передаются диспетчеру, в диспетчерский пункт, где происходит их обработка данных.

При классификации систем диспетчеризации выделяют локальные (размещение всех элементов системы в пределах одного объекта) и удаленные (удаленное размещение на центральной диспетчерской станции).

Диспетчеризация состоит из трех основных уровней:

- нижний уровень (датчики, преобразователи и т.д.);
- средний уровень (контроллеры, модемы, средства передачи данных);
- высокий уровень (программное обеспечение) [1].

Для создания высокого уровня необходимо выполнение различных задач:

- полная информационная «обвязка» всего электротехнического оборудования;
- сбор огромного числа дискретных сигналов;
- аналоговые измерения, при помощи измерительных преобразователей;
- обслуживание только компетентным персоналом;
- запасные части, инструменты, принадлежности.

Сообщение по каналам связи между уровнями системы происходит за счет проводных и беспроводных методов (чаще при удаленной диспетчеризации).

На рынке технологий компании предоставляют возможности решения задач удаленной диспетчеризации на основе сети GSM. Передача данных GSM осуществляется:

- SMS (из-за дороговизны и долгой доставки практически не используется);
- CDS (самый актуальный способ);
- GPRS (время доставки достаточно долгое);

CSD (Circuit Switched Data – технология передачи данных) использует один временной интервал для передачи данных по голосовому каналу связи в подсистему сети и коммутации, где они могут быть переданы через эквивалент модемной связи в телефонную сеть.

Принцип работы CSD основывается на передаче данных от одного устройства, подключенного к своему модему, к другому, подключенного к своему по прозрачному каналу связи. Такой способ используется при создании систем, в которых требуется инициативная связь объекта с диспетчерским пунктом. Главным недостатком является высокая стоимость соединения. GPRS (General Packet Radio Service – пакетная радиосвязь общего пользования) – один из самых популярных способов передачи данных. Он обеспечивает пользователю сети сотовой связи производить обмен данными с другими устройствами в сети GSM и с внешними сетями, в том числе Интернет. Канал связи GPRS не является приоритетным в отличие от голосового канала (CSD). Возможность использования сразу нескольких каналов обеспечивает достаточно высокие скорости передачи данных [2].

LoRa ведущая технология современных сетей LPWA, предназначенная для обслуживания IoT-устройств. LoRaWAN (Long Range wide-area networks, глобальная сеть большого радиуса действия) – известный аппаратный протокол LoRa, который предназначается для управления связью между LPWAN-шлюзами и конечными устройствами. LoRaWAN основывается на топологии «звезда», при которой устройства по беспроводному соединению передают данные на несколько шлюзов, при этом конечные узлы не имеют привязки. Это позволяет гарантировать передачу информации и контролировать устройства, находящиеся в движении. Подключение между устройствами и шлюзами осуществляется на двусторонней основе. Связь между шлюзами осуществляется через широкополосную модуляцию LoRa или FSK. Шлюзы перенаправляют полученные пакеты от конечного узла к облачному сетевому серверу, подключенного через мобильную или спутниковую связь, проводной или беспроводной ШПД. Оттуда данные поступают на серверы приложений [3].

Подбор рационального ПО – один из основных вопросов при создании новой системы диспетчеризации.

CoDeSys – одна из самых актуальных, независимых сред программирования. CoDeSys поддерживает 5 языков программирования согласно стандарту IEC 61131-3 и дополнительный язык CFC и обеспечивает поддержку протоколов передачи данных: Modbus ASCII/ RTU/TCP, DCON, OWEN. CoDeSys в совершенстве подходит для выполнения задач, в которых необходимо организовывать сложные алгоритмы управления и системы со сложными вычислениями, она позволяет создавать системы диспетчеризации с использованием как проводных, так и беспроводных сред передачи данных. Отсутствие поддержки нераспространенных протоколов обмена с внешними устройствами является главным недостатком.

ISaGRAF – инструмент для создания прикладных программ состоит из среды разработки (Workbench). ISaGRAF поддерживает 5 языков стандарта IEC 61131-3 и язык Flow Chart, обеспечивая поддержку большого количества стандартных протоколов (Modbus ASCII/RTU/TCP и DCON). ISaGRAF является открытой платформой и позволяет добавлять в него драйверы для собственных ПЛК и дополнительные модули.

SCADA и Softlogic – одна из самых востребованных российских SCADA-систем. Преимущество SCADA и Softlogic-системы перед средой программирования проявляются в случае создания систем мониторинга. Поддержка SCADA-системой большого количества как стандартных, так и нестандартных протоколов передачи данных позволяет использовать контроллер в качестве шлюза, объединяющего в единую сеть все установленное на объекте оборудование.

SCADA и Softlogic-система Энтек SCADA – одна из самых популярных SCADA-систем, используемых в российской энергетике. Энтек, также как и предыдущая SCADA-система, позволяет запрограммировать контроллер для диспетчерского пункта непосредственно из основной среды разработки. Если ПО необходимо устанавливать с нуля, то зачастую имеет смысл выбрать SCADA и SoftLogic-системы, которые позволят не только создать визуализацию, но и запрограммировать контроллер в одной среде программирования.

В перечисленных выше условиях наилучшим решением представляется энергоэффективная сетевая технология LoRaWAN. Данная технология осуществляет сбор и анализ данных, необходимых для управления, что ранее было невозможно осуществить из-за недолговечности аккумуляторов, передачи данных на небольшие расстояния, недостатка разрешенных стандартов.

LoRaWAN обладает огромным количеством преимуществ:

- работа на больших расстояниях;

- низкое энергопотребление;
- разрешенный стандарт;
- частота не требующая лицензирования;
- оборудование в сети LoRaWAN работает по принципу асинхронной передачи;
- высокая помехоустойчивость.

Основные достоинства LoRaWAN – это не только дешевое обслуживание, но и сниженные затраты на приобретение и техническое обслуживание датчиков. Датчики для работы в сетях LoRaWAN, охватывают максимально возможное количество вариантов использования. Кроме того сети 5G, согласно исследованиям Lux Research, как минимум до 2028 года не смогут составить серьезной конкуренции LoRaWAN.

### *Список литературы / References*

1. Примеры построения системы диспетчеризации / мониторинга // Разработка решений в области автоматизации и диспетчеризации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sensor-tools.ru/monitoring/primery-postroeniya-sistem-dispetcherizacii/> (дата обращения 12.02.2018).
2. Ельцов А. К вопросу о диспетчеризации // Энциклопедия инженера АСУ ТП. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://ftp.owen.ru/AiP/36/part/aip\\_36-26.pdf/](https://ftp.owen.ru/AiP/36/part/aip_36-26.pdf/) (дата обращения 10.02.2018).
3. LoRaWAN: широкие возможности сети дальнего радиуса // Новости интернета вещей [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://iot.ru/promyshlennost/lorawan-shirokie-vozmozhnosti-seti-dalnego-radiusa/> (дата обращения 15.01.2018).