

строк. Таким образом, из системы уравнений Кирхгофа  $B(G) \cdot I = 0$  можно исключить любое уравнение и получить при этом систему, равносильную исходной, поскольку исключенное уравнение является линейной комбинацией оставшихся.

Таким образом, теория графов дает простой и доступный способ построения моделей и решения задач упорядочения объектов. Матричная теория графов позволяет записать выражения для определителя и алгебраических дополнений без составления уравнений электрической схемы. Это значительно сокращает вычисления при разложении определителей обычным способом.

### **Список использованных источников**

1. Онищенко, Т. Ю., Марасанов, В. В. Топология электрической цепи / Т. Ю. Онищенко, В. В. Марасанов // Вестник ХНТУ. 2013 г. – №1(46) – С. 22–31.

УДК 004.77

#### **Центры обработки данных**

**Каминская И. В., студент,  
Бабицкая Э. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Дробыш А. А.*

Аннотация:

В статье рассматривается понятие центров обработки данных. Приводится характеристика их уровней надежности.

Информация – ключевой объект современного общества. Работа с информацией – ведущий вид деятельности современного человека, поэтому важной задачей является обеспечение достаточного места хранения данных.

Большинство из нас, используя Интернет, ежедневно получает доступ к информации, находящейся на серверах, располагающихся в

помещениях (зданиях) – Центрах обработки данных (ЦОД, или дата-центрах).

Центры обработки данных – комплекс оборудования и инфраструктуры, предназначенный для хранения и обработки информации.

Можно выделить три основные функции ЦОД:

- обеспечение бесперебойной работы оборудования;
- предоставление возможности размещения систем заказчика;
- обеспечение защит информации.

Стоит отметить, что под защитой информации понимается не только обеспечение ее устойчивости к DDOS-атакам хакеров, но и поддержка сохранности данных от несанкционированного физического доступа к оборудованию. Защищенность дата-центров включает в себя такие понятия как закрытая территория, вооруженная охрана, обильное видеонаблюдение, систему газового пожаротушения, система контроля учета допуска сотрудников и посетителей. Что касается бесперебойности работы оборудования, то дата-центры, как правило, гарантируют непрерывное энергоснабжение, доступ к сети, круглосуточную техническую поддержку.

Основой ЦОД является совокупность следующих инженерных систем:

– *электропитание*. От качества и правильности обеспечения электропитания зависит стабильность функционирования оборудования. Например, устанавливаются системы бесперебойного питания, подключают дизельный генератор;

– *кондиционирование* (отвод тепла). Оборудование ЦОД не только потребляет большое количество энергии, но и выделяет большое количество тепла. Так как перегрев оборудования не допустим, в работе дата-центров используются системы охлаждения, представленные профессиональными кондиционерами, технологией свободного охлаждения (фрикулингом);

– *безопасность*. Данная система направлена на обеспечение конфиденциальности и безопасности хранимых данных. Сохранность информации обеспечивается за счет видеонаблюдения, регламентации физического доступа к информации, пожарной сигнализации и др.;

– *передача данных*. Представляет собой резервирование каналов связи, использование интернет-сети с широкой полосой пропускания. Служит для бесперебойного процесса передачи данных;

– диспетчеризация. Данная система подразумевает постоянное наблюдение за деятельностью и стабильностью ЦОД, со своевременным устранением ошибок и неполадок.

Прежде чем выбрать подходящий под конкретные нужды дата-центр, необходимо обратить внимание на следующие критерии качества: доступность, вместительность, обслуживаемость, простота управления, масштабируемость и надежность. Последний критерий представлен в сертификации Tier от организации Uptime Institute четырьмя уровнями:

*Tier 1.* Инфраструктура находится на начальном уровне, так как резервирование данных отсутствует, а наличие бесперебойного питания не является обязательным. Данный подход устарел и давно не применяется.

*Tier 2.* В инфраструктуре предусмотрено резервирование данных. Однако остается необходимость прерывать работу системы в случае необходимости (ремонт, проверки).

*Tier 3.* Система не нуждается в остановке при выполнении ремонтных, обслуживающих работ. Все компоненты резервируются. Электропитание представлено в виде двух каналов, один из которых используется на постоянной основе. Большинство современных ЦОД находятся на данном уровне

*Tier 4.* Данный уровень надежности является наивысшим и характеризуется максимальной отказоустойчивостью: в каждой инженерной системе дублируются дополнительные элементы.

Выбирая ЦОД исходя из уровня надежности, стоит ориентироваться на корреляцию стоимости и необходимых от дата-центра услуг. Так, ЦОД четвертого уровня обладает самой высокой надежностью, однако стоимость его обслуживания не окупается при использовании в целях малого и среднего бизнеса. Оптимальным вариантом для коммерческого использования крупными фирмами является ЦОД третьего уровня.

В целом, по всему миру находится более 4 миллионов дата-центров. В них хранится практически вся информация, используемая людьми: комментарии, фото, видео, репосты в социальных сетях и т. д. Со временем, необходимость в рассматриваемых системах работы с информацией будет увеличиваться, так как IT-отрасль постоянно растет и развивается.

Таким образом, Центр обработки данных является важной системой для размещения и эксплуатации производительного вычислительного оборудования, предназначенного для предоставления услуг по хранению и обработке информации. На работу ЦОД влияют схемы резервирования данных, качество оборудования и архитектуры помещения.

### **Список использованных источников**

1. Как устроен центр обработки данных [Электронный ресурс] // ITGlobal – 2021. – Режим доступа: <https://itglobal.com/ru-ru/company/blog/data-center-brief-explanation/> – Дата доступа: 18.03.2022.
2. О дата-центрах [Электронный ресурс] // IMAQLIQ – 2020. – Режим доступа: <https://iqdata.center/about-data-centers/> – Дата доступа: 18.03.2022.
3. Что такое ЦОД и для чего они нужны [Электронный ресурс] // Портал облачной экспертизы МТС – 2019. – Режим доступа: <https://cloud.mts.ru/cloud-thinking/blog/chto-takoe-cod/> – Дата доступа: 18.03.2022.

УДК 372.862

### **Использование образовательных ресурсов сети интернет на занятиях информатики**

**Каминская И. В., студент,**

**Бабицкая Э. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Зуенок А. Ю.*

Аннотация:

В статье рассмотрены образовательные ресурсы сети Интернет, которые могут использоваться на занятиях информатики.

Всемирная сеть Интернет предоставляет большое количество ресурсов для образования. Это открывает широкие возможности для