

УДК 519.86.537

## Применение матричных моделей для записи первого закона Кирхгофа

Падрез А. С., студент

Курилович К. И., студент

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Кленовская И. С.*

Аннотация:

В данной работе рассмотрим связь математики с энергетической сферой. Расчеты установившегося режима работы системы являются одной из наиболее распространенных задач анализа и проектирования электрических систем и во время критической работы систем.

Чтобы зафиксировать первый закон Кирхгофа, используется матрица идентификаторов «узел-ветвь». Матрица идентификаторов – это логическая таблица, которая показывает взаимосвязь между двумя классами объектов, так называемые отношения классовых инцидентов (объектов).

Для построения классической матрицы инцидентов создается таблица, в которой будут записываться значения. Таблица будет состоять из  $n$ -го количества узлов в данной схеме, а количество столбцов будет отражаться  $m$ -ым количеством столбцов, которые обозначают количество ветвей в схеме. Количество строк в подготовочной таблице будет зависеть от  $n$ , то есть от количества узлов. А количество строк в свою очередь будет зависеть от  $m$  количества ветвей исходной (исследуемой) цепи.

После составления и заполнения всех ячеек таблицы можно переходить к привычному виду матрицы. Номер строки, в которой находится элемент соответствует номеру рассматриваемого узла цепи  $i$ . А номер столбца непосредственно будет соответствовать номеру ветви, которую рассматриваем и в классической матрице такой элемент будет обозначен буквой  $j$ . Такая расстановка не только приятна глазам, а также позволяет наглядно увидеть все значения и умея применять классические методы решения матриц можно

сразу в голове вычислить все необходимые величины. Элемент составленной матрицы  $m_{i,j}$  непосредственно принадлежит матрице и исходя из показателей можно сделать вывод о его расположении. Данный элемент может принимать 3 значения, такие как 1, 0 и  $-1$ .

Поясним, почему же  $m_{i,j}$  могут принимать значения 1,  $-1$ , 0. Элемент  $m_{i,j}$  будет равняться 1 поскольку он будет являться исходным узлом ветви,  $m_{i,j} = -1$  если данный элемент является последним элементом цепи,  $m_{i,j} = 0$  если элемент не привязан к ветви.

На рисунке 1 показана ориентация созданного графика, соответствующая схеме замещения двухконтурной электрической сети. В этой схеме  $M$ -матрица будет составлена для пронумерованных контуров с применением принципа усиления.

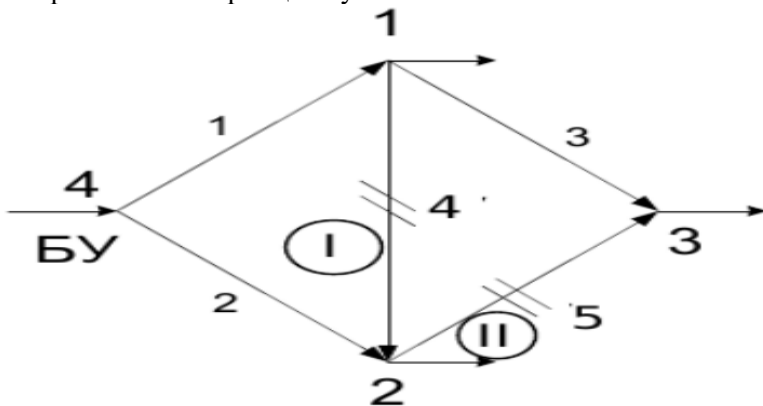


Рис. 1 – Схема замещения с показанным направлением графов

Далее нам нужно заполнить таблицу, содержащую четыре строки, соответствующие узлам, указанным в схеме, и пять столбцов, которые также соответствуют пяти ветвям схемы замещения подстанции. Для удобства необходимо пронумеровать столбцы и строки в соответствии с номерами узлов и ветвей. Таблица 1 будет заполнена в соответствии с вышеуказанными принципами.

Таблица 1. – Основа для матрицы инциденций

| Ветви \ Узлы | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  |
|--------------|----|----|----|----|----|
| 1            | -1 | 0  | 1  | 1  | 0  |
| 2            | 0  | -1 | 0  | -1 | 1  |
| 3            | 0  | 0  | -1 | 0  | -1 |
| БУ           | 1  | 1  | 0  | 0  | 0  |

Каждый  $i$ -порядок составленной матрицы  $M$  обозначает, какие ветви  $j$  соединены с узлом цепочки  $i$  и как эти ветви направлены. Давайте введем в учет столбец вектора токов ветвей схемы замещения  $I_B$ , где  $I_B = [I_1, I_2, I_3, \dots, I_n]^T$ , соответственно, произведение  $i$ -го ряда  $M$ -матрицы из векторного столбца токов ветвей  $I_B$ , выведенное нами на основе правила действий с матрицами, даст нам алгебраическую сумму токов, которым соответствуют ветви  $I_B$   $i$ -й узел. Эта сумма токов должна быть равна основному току в узле  $I_n$ . Уравнение, которое мы составили, будет выражением первого закона Кирхгофа для соответствующего узла.

$$\sum_{j=1}^m m_{ij} + I_n = 0. \quad (1)$$

Если мы выполним такое умножение для всех строк матрицы  $M$ , которую мы составили, мы получим наилучшую возможную запись первого закона Кирхгофа для фигуры в целом:

$$M * I_B + J_y = 0, \quad (2)$$

где  $I_y = [I_1, I_2, I_3, \dots, I_n]^T$  – вектор-столбец задающих токов в  $n$  независимых узлах (БУ не независимый узел).

Знаки элементов векторных столбцов токов ветвей  $I_B$  и токов узлов  $J_y$ , которые входят в составленные нами уравнения 1 и 2, принимаются по правилу, как для элементов матрицы  $M$ . Из этого следует, что токи заряда, стоящие в векторе  $J_y$ , выходят из узлов, и из этого следует, что они имеют знак  $+$ , а токи генератора входят в узлы, и поэтому имеют знак  $-$ .

## Список использованных источников

1. Шиманская-Семенова, Т. А. Применение матричных моделей для расчета и анализа электрических сетей / Т. А. Шиманская-Семенова; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Электрические системы». – Минск : БНТУ, 2010. – 148 с.

УДК 378.091

### Алгоритмы шифрования данных в С#

**Песняк И. М., студент**

**Нуриллов К. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: преподаватель Михасик Е. И.*

Аннотация:

В настоящее время все большую значимость набирает цифровая безопасность и методы криптографического шифрования. В данной статье рассмотрены алгоритмы шифрования, приведены их достоинства и недостатки.

В настоящее время все больше людей начинают задумываться о своей безопасности. Человечество все больше зависимо от компьютеров и все меньше знает о способах защиты своих личных данных от злоумышленников. Конечно, встает вопрос о том, как защитить пользователей и как пользователь может защитить себя. Каждый специалист в сфере компьютерной безопасности может предложить свой способ обезопасить пользователей, используя алгоритмы шифрования. Наука, изучающая алгоритмы шифрования – криптография. Первые шифры появились еще в Древнем Риме, Древнем Египте и Древней Греции. Одним из таких шифров является шифр Цезаря. Суть данного алгоритма в том, что у каждой буквы есть порядковый номер в алфавите, этот номер сдвигался на 3 значения влево. Сейчас существует множество алгоритмов шифрования, в том числе стандартные алгоритмы шифрования, которые дают наибольшую возможную защиту.