

УДК 621.311**АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ РАНГОВОГО АНАЛИЗА ТЕХНОЦЕНОЗА**

Фролова М.В, студент гр. ЭЭб-154, I I курс
Москалева К.А, студент гр. ЭЭб-154, I I курс
Научный руководитель: Паскарь И.Н., старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

В настоящее время, в связи с ограниченностью ресурсов цены на них очень быстро растут, а, следовательно, растут и цены на электроэнергию. Промышленные предприятия, доход которых напрямую зависит от их энергопотребления вынуждены задумываться о том, как уменьшить затраты на электроэнергию.

Как известно, для промышленных предприятий существует двухставочный тариф на электроэнергию. Чтобы не допустить ошибку при подаче заявки на электропотребление нужно применять методы не только интуитивного прогнозирования, но и формализованного.

Одним из известных формализованных методов является метод прогнозирования на основе техноценоза.

Техноценоз-это самоэволюционирующую взаимосвязанную слабыми связями особой природы совокупность технических изделий.

Для того чтобы провести прогноз на основе данного метода нужно решить задачу оптимального построения техноценоза. В основе же методологии, применяемой при решении данной задачи, лежит ранговый анализ промышленного предприятия.

Для упрощения составления прогноза электропотребления в данной работе будет составлен алгоритм проведения рангового анализа данных, и последующим написанием программного обеспечения.

Для составления алгоритма, нужно разобраться в основных понятиях рангового анализа.

Одним из самых главных понятий данного анализа является распределение. Распределение-это, в общем случае, распределение элементов подмножества внутри множества. В нашем случае распределение является статистическим, которое возникает при описании выборки конечного объема.

Ранг-это комплексная характеристика, определяющая место вида в каком-либо распределении.

Также необходимо понимать, что представляет собой случайная величина. Случайная величина – измеримая функция, заданная на некотором измеримом пространстве и принимающая конечное значение. В техноценозе причиной случайности является относительность знания и произвольный выбор.

В узком смысле случайной является форма видового распределения, описывающего номенклатуру техноценоза, что делает случайной величиной значение соответствующего формального параметра.

Следующими важными понятиями для составления рангового распределения являются негауссовость и ципфовость.

Статистическое распределение называется гауссовым, если зависимость его среднего и дисперсии от объема выборки незначительна, т.е. в условиях данной конкретной исследовательской задачи выполняется закон больших чисел [1].

Ципфовым мы называем распределение, имеющее при больших значениях переменной вид распределения Ципфа [2].

Ранговое распределение относится к классу безгранично делимых распределений [3]. Далее можно перейти к составлению алгоритма рангового анализа.

1. Выделяется техноценоз (промышленное предприятие).

Важно отметить, что техноценоз должен быть локализован в пространстве и времени, и представлять собой ни одно техническое изделие, а их совокупность, связанную слабыми связями.

Выделение техноценоза сопровождается его описанием. Для этого создают специальную базу данных, включающую максимально систематизированную и стандартизированную, достаточно полную и в то же время без излишних частных информации о видах и особях техноценоза.

2. В техноценозе выделяются элементы (в случае промышленного предприятия-цеха) и параметр по которому будет проводиться исследование (месячное электропотребление)

Элементы техноценоза выделяются на основе базы данных, составленной ранее. Для каждого элемента должна иметься определенная документация в базе данных. Если рассматривать случай с промышленным предприятием, то в базе данных должны находиться данным о ежемесячном электропотреблении.

3. Отрасли распределяются по рангам

Первый ранг присваивается цеху с наибольшим электропотреблением, далее по убыванию электропотребления

4. Рассчитывается характеристический коэффициент β .

Для этого используется формула рангового распределения

$$W(r) = \frac{W_1}{r^\beta} (1)$$

из этой формулы выражаем коэффициент

$$\beta, \beta = \log_r \frac{W_1}{W(r)} (2),$$

где r -ранг объекта, W_1 -электропотребление первого по рангу цеха

Коэффициент β определяет степень крутизны кривой гиперболического N -распределения.

5. Строится график, показывающий динамику характеристического показателя β для определенного временного промежутка.

По оси абсцисс-значение коэффициента, по оси ординат-временной промежуток.

6. Строится графическое ранговое распределение.

Для этого по оси абсцисс указываются цеха, а по оси ординат их электропотребление за определенный промежуток времени.

7. Для того чтобы осуществить анализ динамики техноценоза необходимо перейти к структурно-топологической динамике. Эта динамика представляется графическим изображением.

Данная динамика отображает изменение рангов видов техноценоза в зависимости от времени. После проведения данного анализа можно приступать к прогнозированию электропотребления на основе техноценологического подхода. С помощью данного алгоритма был проведен ранговый анализ промышленного предприятия.

1. За техноценоз было принято промышленное предприятие. Базой данного техноценоза является книги об электропотребление данного предприятия.

2. В данном техноценозе были выделены следующие элементы (цеха): бензол, эксгаустеры, смола к/у, кокс с.в, шихта с.в, КФС

3. С помощью базы данных элементы были распределены по рангам в следующем порядке (таблица 1).

Таблица 1

Ранговое распределение цехов

№ ранга	Элемент
1	Бензол
2	Смола к/у
3	Эксгаустеры
4	КФС
5	Шихта с.в
6	Кокс с.в

4. По формуле 2 был рассчитан характеристический коэффициент β .

Таблица 2

Значения β коэффициента для цехов

№ ранга	название	β
1	Бензол	1,004919
2	смола к/у	1,720536
3	Эксгаустеры	2,494238
4	КФС	2,288206
5	шихта с.в	2,103465
6	кокс с.в	1,922273

5. На основе данных из предыдущего пункта строится график ,показывающий динамику характеристического показателя β для определенного временного промежутка (рис.1)



Рис. 1 График β распределения для промежутка времени с 2009-2014.

6. Для того чтобы осуществить анализ динамики техноценоза необходимо перейти к структурно-топологической динамике (рис. 2)

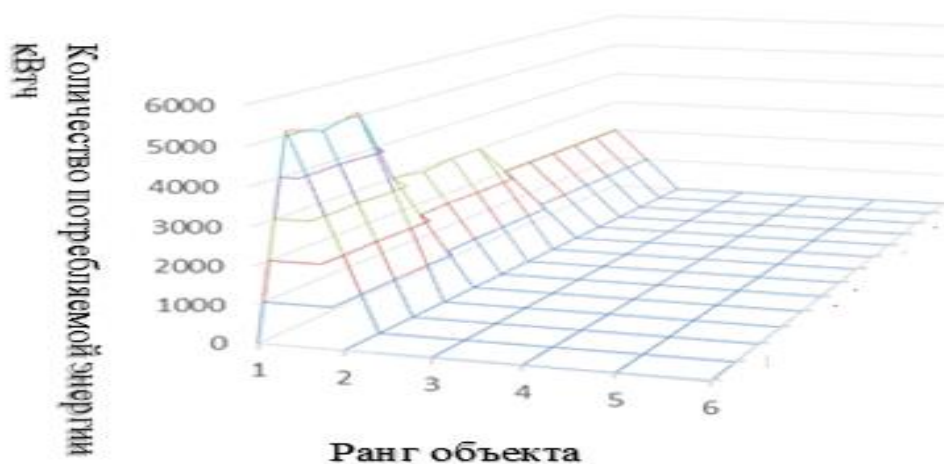


Рис. 2 Топологическая схема энергопотребления

С помощью данного алгоритма и проведенного по нему анализу, в дальнейшем будет проще осуществлять прогноз электропотребления промышленного предприятия, а также появится возможность написания программного обеспечения для облегчения проведения рангового анализа.

Список литературы:

1. Хайтун, С.Д. Проблемы количественного анализа науки/С.Д Хайтун. – М.: Наука, 1989. – 280 с.
2. Паскарь И.Н. Ценологическая оценка электропотребления Кемеровской области / И.Н. Паскарь, К.О. Кирилов // Сборник материалов Всероссийской научно-практической школы «Энергостарт», 11-25 июля. – КузГТУ, 2016.
3. Гнатюк В.И. Закон оптимального построения техноценозов / В.И. Гнатюк–Калининград: КИЦ, 2014. – 506 с.