УДК 620.9.001

Е. ЕРМОЛЕНКО, студент гр. ТЭб-141 (КузГТУ)
А. ЖДАНОВ, студент гр. ТЭб-141 (КузГТУ)
К. ГОЛУБИН, студент гр. ТЭб-141 (КузГТУ)
Научный руководитель: В.Н. СЛИВНОЙ, к.т.н., доцент (КузГТУ)
г. Кемерово

РАНГОВОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОТЕЛЬНЫХ ГОРОДА (РАЙОНА)

Целью работы являлось изучение и освоение относительно нового подхода к исследованию сложных технических систем, в том числе энергетических, а именно – техноценологического. Этот подход был разработан Б.И.Кудриным и сейчас применятся для анализа различных сложных систем, состоящих из большого количества объектов (изделий) и прогнозирования их развития [1, 2, 3].

Развитие техноценозов характеризуется объективными закономерностями. Для их устойчивого развития система должна соответствовать гиперболическому Н-распределению, при котором наиболее крупные значительные объекты составляют 5-10 % от общего числа элементов системы; с уменьшением показателей (габаритов, мощности и т.д.) объекты становятся все более массовыми.

Следует отметить, что аналогичное Н-распределение характерно не только для техноценозов, но и для других сообществ, в частности для социоценозов. Так, установлено, что распределение населенных пунктов в Кемеровской области по численности населения также имеет вид гиперболы. Очевидно распределение потребителей энергии (как электрической, так и тепловой) соответственно должно иметь аналогичный вид и по отклонению кривой распределения от гиперболичности можно судить о несовершенстве данной системы энергоснабжения. Отсюда следует, что вновь проектируемые, а также реконструируемые источники тепла и электроэнергии должны как-то увязываться с распределением населенных пунктов по числу жителей и с плотностью населения в конкретных районах.

Основным инструментом техноценологического подхода является ранговый анализ. Первый его шаг – это ранжирование объектов по выбранному параметру. При этом объекты расставляют в порядке убывания (невозрастания) параметра. Первый ранг (r) присваивают объекту, имеющему наибольшее значение параметра. Для инженерных расчетов применяют упрощенное аналитическое выражение рангового распределения по параметру:

$$W(r) := \frac{W}{r^{\beta}},$$

где r - ранг 1,2,3 ...r ; W - производительность котельной ; $\beta \leq 2$ - ранговый коэффициент, характеризующий степень крутизны гиперболической кривой H - распределения.

Исследование техноценоза начинается со сбора статистической информации о составляющих его объектах и статистической обработки полученных данных. Современное компьютерное прикладное программное обеспечение позволяет осуществлять быструю, эффективную и корректную обработку данных любых объемов и сложности.

Система теплоснабжения города (района) содержит значительное количество объектов – теплоисточников, тепловых сетей и различных потребителей. Ее можно рассматривать как определенный техноценоз, подчиняющийся вышеуказанным закономерностям. Рассмотрение такой сложной системы должно производиться поэтапно. На первом этапе целесообразно рассматривать распределение именно теплоисточников. Для отработки методики проведено ранжирование котельных гг. Кемерово, Прокопьевска, а также Промышленновского района. Котельные ранжировались как по установленной мощности, так и по нагрузке. Распределение данных совокупностей котельных приведено на рис. 1 и 2.

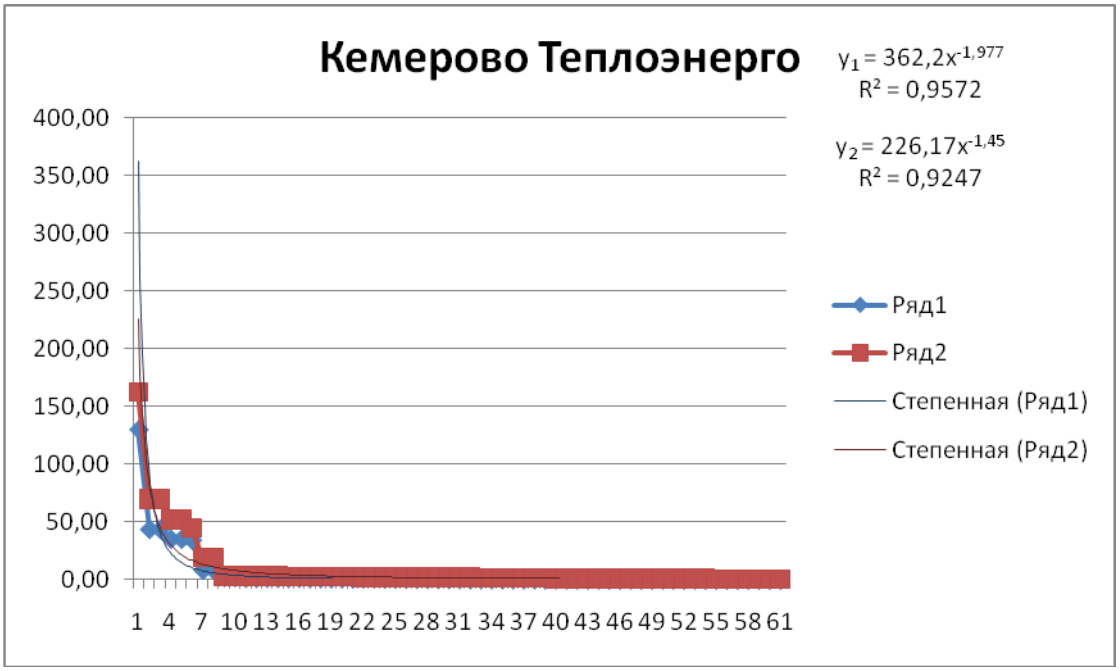

Рис. 1. Распределение котельных г. Кемерово:
Ряд 1 – нагрузка; Ряд 2 – производительность;
y_1 – нагрузка; y_2 – производительность

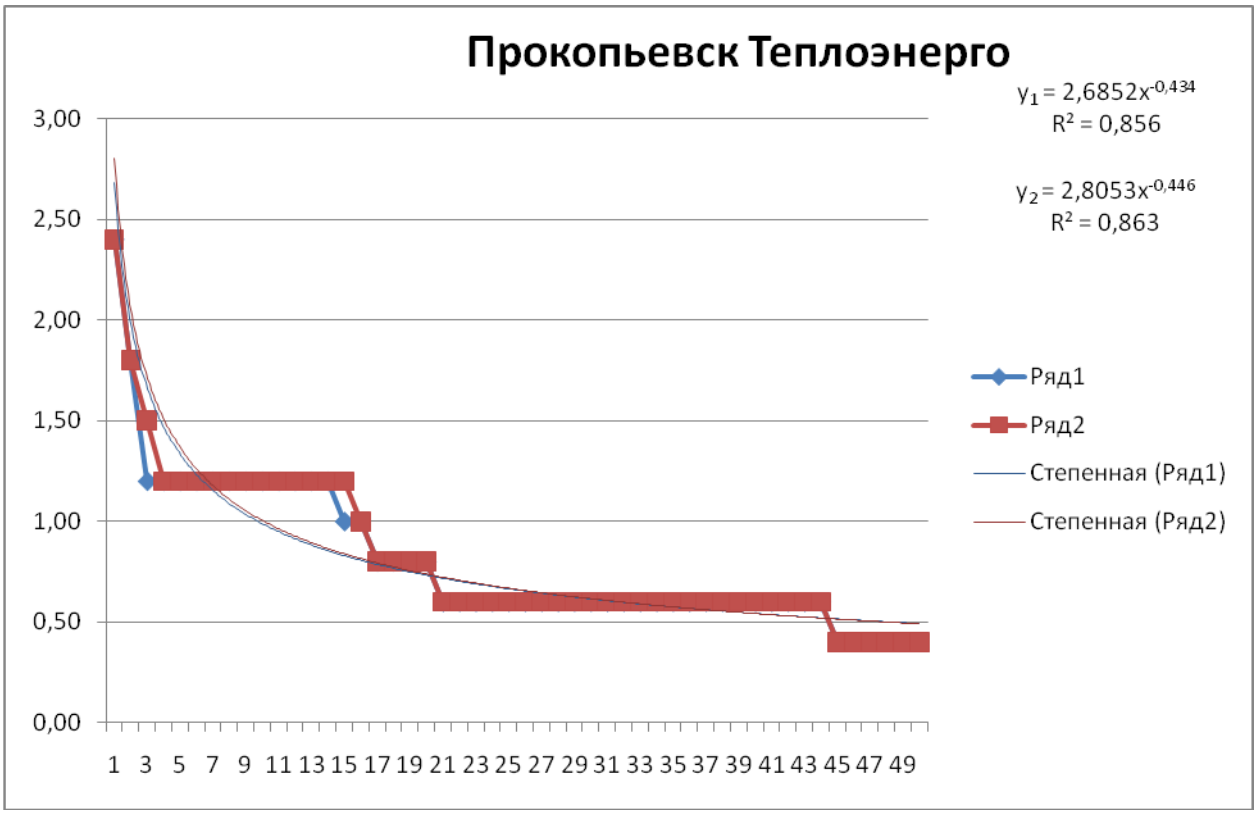

Рис. 2. Распределение котельных г. Прокопьевск:
Ряд 1 – нагрузка; Ряд 2 – производительность;
y_1 – нагрузка; y_2 – производительность

Из рис. 1 и 2 видно, что распределение котельных по мощности в целом подчиняется Н-распределению, ранговые коэффициенты, отражающие крутизну гиперболы, близки к оптимальному значению [1, 2]. Отсюда можно сделать вывод, что данные системы достаточно устойчивы и эффективны. На следующих этапах работы необходим детальный анализ, а также рассмотрение остальных составляющих систему теплоснабжения – сетей и потребителей.

Список литературы:

1. Кудрин Б.В. Введение в технетику. – Томск: Изд-во Томск. политехн. ун-та, 1993. – 552 с.

2. Нифонтов И.Н., Лагуткин О.Е., Ошурков М.Г. Ранговые оценки электропотребления промышленных предприятий // Электрика. – 2003. – № 12. – С. 18–22.

3. Гнатюк В.И., Северин А.Е., Двойрис Л.И., Барабанов С.В. Аппроксимация ранговых распределений (опыт применения пакета MathCAD – 2001) // Электрика. – 2003. – № 3. – С. 41–43.