

Московский энергетический институт
/технический университет/

На правах рукописи

ЛАГУТКИН Олег Евгеньевич

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ
МНОГОНОМЕНКЛАТУРНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Специальность 05.09.03. - электротехнические комплексы и
системы, включая их управление
и регулирование

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук



Москва 1994

Работа выполнена на кафедре Электроснабжения промышленных предприятий Московского энергетического института (технического университета).

Научный руководитель - доктор технических наук,
профессор Кудрин Б.И.
Официальные оппоненты - доктор технических наук,
профессор Левин М.С.
кандидат технических наук
Тимченко В.Ф.
Ведущее предприятие - Научно-исследовательский
институт экономики энергетики
(АО НИИЭЭ)

Защита состоится "11" ноября 1994 г. в аудитории
М-214 в 16 час. 00 мин. на заседании специализирован-
ного Совета К 053.16.06 Московского энергетического института
(технического университета).

Отзывы о работе (в двух экземплярах, заверенные печатью)
просим присылать по адресу: 105835, ГСП, Москва, Е-250, ул.
Красноказарменная, 14, Ученый Совет МЭИ.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МЭИ.

Автореферат разослан " " 1994 г.

Ученый секретарь
специализированного Совета
К.Т.Н., доцент

Анчарова - Т.В. Анчарова

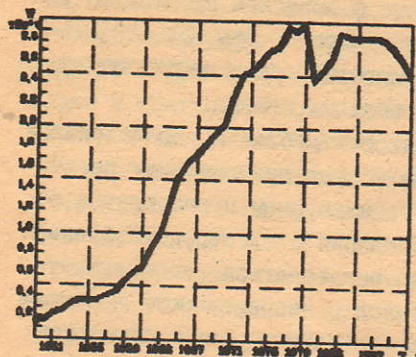


Рис. 1а. Годовое электропотребление НАК "Азот".

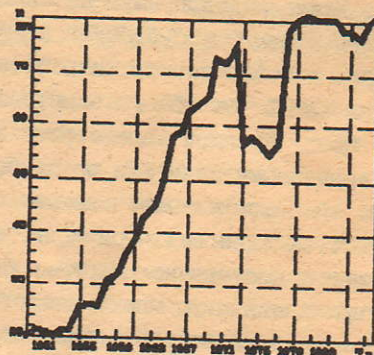
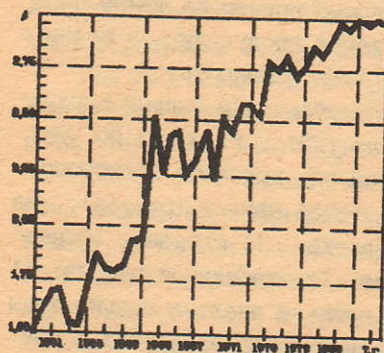


Рис. 1б. Разнообразие выпускаемой продукции.



$$\beta_1 = X / (1.95 + 0.30 \cdot X)$$

Рис. 1в. Динамика рангового коэффициента.

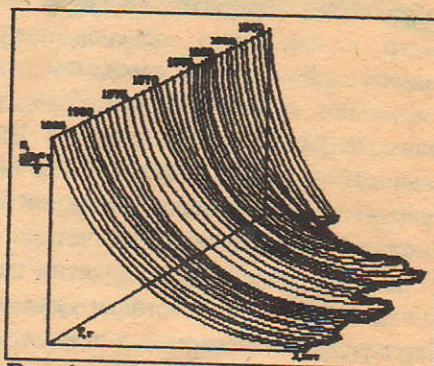


Рис. 1г. Ранговая поверхность электроемкостей.

КОэффициент корреляции	
Разнообразие продукции и ранговый коэффициент	R=0.95
Ранговый коэффициент и электропотребление	R=0.95
Разнообразие продукции и электропотребление	R=0.97

модель апрокс

дыстории и рассчитаем величину рангового коэффициента. Установлено, что наблюдаются регулярные сезонные колебания рангового коэффициента в диапазоне $\beta=0.28-0.64$ (рис. 2а,б), которые можно спрогнозировать различными известными методами, например, разложением в ряд Фурье, методом наименьших квадратов.

Анализ движения особей-подразделений по кривой рангового распределения (структурно - топологическая динамика) показал, что первая точка (цех с наибольшим месячным электропотреблением) ведет себя стабильно и его величина прогнозируема. В свою очередь, 60 % мелких подразделений имеют достаточно широкий диапазон движения, что говорит о том, что цеха предприятия являются самой мелкой единицей исследования, когда структура сохраняется, а прогноз невозможен. Следовательно, мы прогнозируем ниши, заполнение которых конкретным подразделением ведется на основе профессионально-логического анализа.

Метод прогноза месячного и годового электропотребления на один временной шаг вперед заключается в следующем: 1. Прогнозируем характеристический показатель β . 2. Прогнозируем месячное электропотребление первой точки W_1 (в нашем случае - месячное электропотребление наиболее крупного цеха). 3. Эксперти-
но принимаем отображение на ось абсцисс конкретных подразделений в ранговом распределении неизменным на один временной шаг, получаем прогнозные значения месячного электропотребления, причем, параметры электропотребления прогнозируются с шагом - год, состав потребителей принимается аналогичным предшествующему известному месяцу.

Нами произведен проверочный прогноз на 1991 год, принимая его неизвестным (табл.1). Анализ полученных результатов показал, что средняя ошибка по подразделениям-особям составила порядка 50%. Суммируя полученные результаты по месяцам средняя ошибка прогноза электропотребления завода за месяц - порядка 10%, за год - 2 %. Таким образом, можно сделать вывод о возможности прогноза месячного и годового электропотребления на основе административно - хозяйственного деления многоменклатурного завода, годовой прогноз в данном случае можно использовать в качестве проверочного.



Рис. 2а. Динамика рангового коэффициента по месяцам

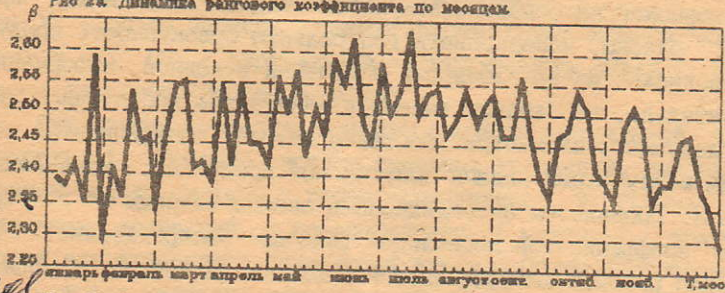


Рис. 2б. Динамика рангового коэффициента по годам

Таблица 1.
Прогноз месячного электропотребления на основе
административно-хозяйственного деления завода.

"ОРГСИНТЕЗ"		МАРТ 1991 ГОДА		
N	ПОТРЕБИТЕЛЬ	ПРОГНОЗ	ФАКТ	%
1	ЦЕХ 22	5616463	5446570	-1.99
2	ЦЕХ 16	961772.3	966112	0.44
3	ЦЕХ 7	661308.1	639000	-4.80
4	ЦЕХ 14	742748.4	301000	-69.47
5	ЦЕХ 1	721934.8	680420	-8.62
49	Ж/Д ПЛАТФОРМА	1258.984	1050	-16.59
50	ЦЕХ 21	1240.233	1182	-4.69
51	ЦЕХ 11	1198.474	1844	37.40
52	ПРОМЭНЕРГО	1008.902	759	-25.06
53	КПВБ	779.0742	700	-10.15
54	СМУ-3	117.4052	120	2.21
Итого за месяц				5.9 %
Итого за год				2.3 %

гов
ванн
мож
реж
отв
ак
мене
е

годового электропотребления $W_{1п}$.

$$V_{1i\phi} \cdot \Delta B_{1п} + V_{2i\phi} \cdot \Delta B_{2п} + V_{3i\phi} \cdot \Delta B_{3п} = W_{1п} \quad (3)$$

Сравнение получаемых прогнозных значений с известными методами по временному ряду и по одному из видов продукции показало, что известные методы достоверны на этапе строительства и развития предприятия, когда временной ряд достаточно гладок (ошибка примерно 2-4 %). Однако, в условиях неустойчивости, когда годовое электропотребление может за год упасть на 20 % погрешность достигает порядка 20 %. Предложенный нами метод уменьшает эту погрешность в 2-3 раза (ошибка 8%, табл.2).

Основные выводы по работе:

1. Показана сложность электрического хозяйства крупных химических заводов как системы и доказана применимость математического аппарата Н-распределения для моделирования непрерывных электрических параметров многономенклатурных производств.
2. Выявлена устойчивость и временная неинвариантность величин рангового коэффициента и определены их количественные интервалы, характеризующие параметры электропотребления.
3. Разработан метод краткосрочного прогноза электропотребления многономенклатурных производств на основе структурно - топологической динамики Н-распределения.
4. Предложен минимум технологически определяющих видов продукции многономенклатурного производства, на основе корреляционной связи между выпускаемой продукцией для осуществления прогноза параметров электропотребления.
5. Разработан метод прогноза параметров электропотребления многономенклатурного производства на основе виртуальной электроемкости для различных временных интервалов.

Основные положения диссертации опубликованы в следующих работах:

1. Лагуткин О.Е., Титова Г.Р., Цырук С.А. Прогнозирование параметров электропотребления на основе виртуальной электроемкости // Условия присоединения потребителей к сети энергосистем. - М.: ЦРДЗ. - 1993. - С.92-97.
2. Лагуткин О.Е. Прогнозирование параметров электропотребления на основе виртуальной электроемкости // Тр. науч.-техн.