

И.Н. ПАСКАРЬ, старший преподаватель (КузГТУ)

К.О. КИРИЛОВ, ассистент (КузГТУ)

## **ЦЕНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Кемеровская область относится к наиболее индустриальным регионам Сибирского федерального округа. Базовыми отраслями промышленности являются металлургия и угольная промышленность. Также развиты химическая и машиностроительная промышленности и энергетика. На долю Кузбасса приходится 56% добычи каменных углей Российской Федерации, а по коксующимся углям – 100%. Помимо этого, производится 13% чугуна и стали, 23% сортового стального проката, более 10% химических волокон и нитей, 100% скребковых конвейеров.

На долю угольной промышленности приходится более 30% промышленного производства Кемеровской области. Важными центрами угольной промышленности являются города: Ленинск-Кузнецкий, Березовский, Белово, Кемерово, Новокузнецк, Прокопьевск, Киселевск, Междуреченск. Шахты и разрезы в основном расположены в центральной части региона: от города Березовский на севере до города Осинники на юге.

В последние годы благодаря усилиям администрации Кемеровской области и вкладу всех секторов экономики региона удалось добиться снижения энергоемкости валового регионального продукта (ВРП) на 30 %, что является достаточно высоким показателем. В табл. 1 приведены показатели потребления электроэнергии по отраслям.

В данной работе мы опираемся на техноценологический подход, разработанный профессором МЭИ Борисом Ивановичем Кудриным. В основу указанного подхода легло представление статистических данных в виде рангового распределения по параметрам потребления электрической энергии. Электропотребление отдельных предприятий просматривается не отдельно, а соотносится с другими потребителями, систематизированными иерархически. Выявление тенденции потребления электроэнергии всех отраслей региона, анализ параметров ранговых распределений дает основу оптимизации управления потребления электрической энергии, а также возможность прогнозировать дальнейшее развитие электроэнергетического комплекса Кузбасса и оценить его устойчивость.

Методика анализа структуры рангового распределения заключается в следующем:

– в техноценозе (электропотребление региона) выделяются элементы (отрасли - особи) и исследуемый параметр – годовое электропотребление;

– отрасли ранжируются в порядке убывания величины электропотребления. Первый ранг присваивается предприятию с максимальным параметром [7].

Таблица 1

Потребление электроэнергии по отраслям, в млн. кВт·ч

Годы	Добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды	Сельское хозяйство	Строительство	Транспорт и связь	Другие виды экономической деятельности	Население	Потери в электросетях
2005	24436,9	379,5	48,2	1552	3122,2	2239,8	1730,6
2006	25438,5	267,8	91,4	1677,9	3524,3	2554,6	1935,4
2007	25599,3	322,3	212,4	1727,2	2619,3	2728,2	2906,1
2008	25501,6	329,5	186,1	2231	2431	2739,4	2847,5
2009	23693,3	325,3	202,8	2181,8	1414,9	2745,4	2457
2010	25091,3	255	205,9	1796,4	1941,8	3086,4	1595,2
2011	25369,9	226,9	203	1840,7	1947	3018,8	1376,5
2012	28907,1	228,2	197,9	1875,1	1983,4	3047,7	1816
2013	27097,9	209,7	193,6	1904,5	1793	3104,2	1796,6
2014	26479,1	221,6	200,6	2035	2058,4	3111,1	1786,1

Статистические данные анализируем за период 2005–2014 гг.

Ранговое Н-распределение описывается математическим выражением

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

где  $r$  – ранг объекта,  $W_1$  – величина электропотребления наиболее крупного объекта,  $\beta$  – характеристический показатель, определяющий степень крутизны кривой гиперболического Н-распределения.

Характеристический показатель для всех выборок находится в пределах  $\beta = 2,52–3,3$  (рис. 1).

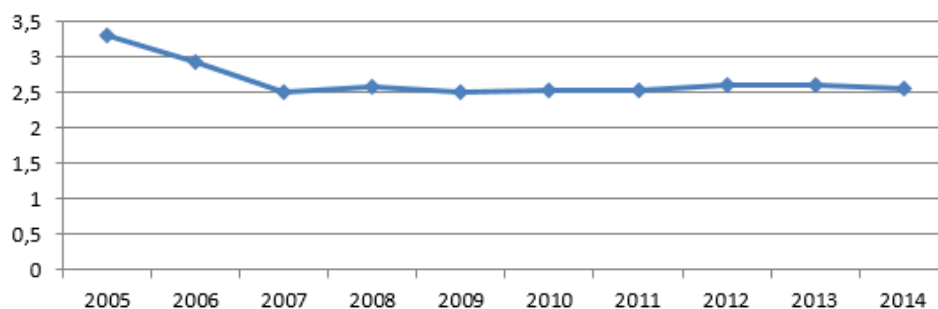


Рис. 1. Динамика характеристического показателя  $\beta$

Динамика характеристического показателя  $\beta$  позволяет сделать вывод о ценологическом характере исследуемой совокупности потребителей электроэнергии. Кроме того, если откинуть  $\beta$  за 2005 год, в котором еще не начался строительный бум, когда затраты на строительство за пару лет увеличились почти в 4 раза и держатся на этом уровне до сих пор, то можно увидеть устойчивую структуру распределения электрохозяйства в целом по региону и этап стабильной работы техноценоза.

На рис. 2 представлен результат ранжирования по электропотреблению предприятий Кемеровской области, потребление которых в год более 100 млн кВт·ч (табл. 2). Ноеву касту в структуре данного техноценоза составляют добывающая отрасль и промышленность.

Таблица 2

Крупнейшие потребители электроэнергии в Кемеровской области

№ ранга	Наименование предприятия	Потребления электроэнергии, млн. кВт·ч
1	ОАО «РУСАЛ Новокузнецк»	3577
2	ОАО «ЕВРАЗ ЗСМК»	2933
3	ОАО «Кузнецкие Ферросплавы»	2467
4	ОАО «РЖД»	1152
5	КОАО «Азот»	977
6	ОАО УК «Кузбассразрезуголь»	921
7	ОСП «Юргинский ферросплавный завод»	765
8	ОАО «СУЭК-Кузбасс»	633
9	ОАО «Евразруда»	440
10	ОАО ОУК «Южкузбассуголь» (ш. Алардинская, Ерунаковская-8, Есаульская, Осинниковская, Усковская)	398
11	ООО «Топкинский цемент»	357
12	ЗАО «Распадская угольная компания»	315
13	ООО ПО «Химпром»	189
14	ОАО «Кокс»	126

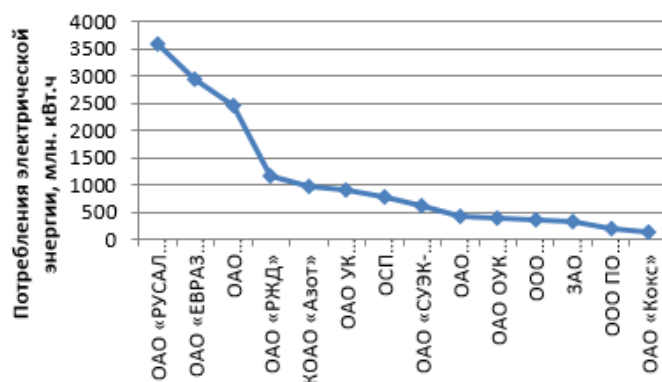


Рис. 2. Ранговое распределение предприятий по электропотреблению Кемеровской области за 2013 год

Чтобы осуществить анализ динамики процессов в техноценозе, необходимо перейти к структурно-топологической динамике. Ранговая проекция системы координат отражает динамические свойства объекта, которые формируются под влиянием на этот объект динамики техноценоза в целом (рис. 3).

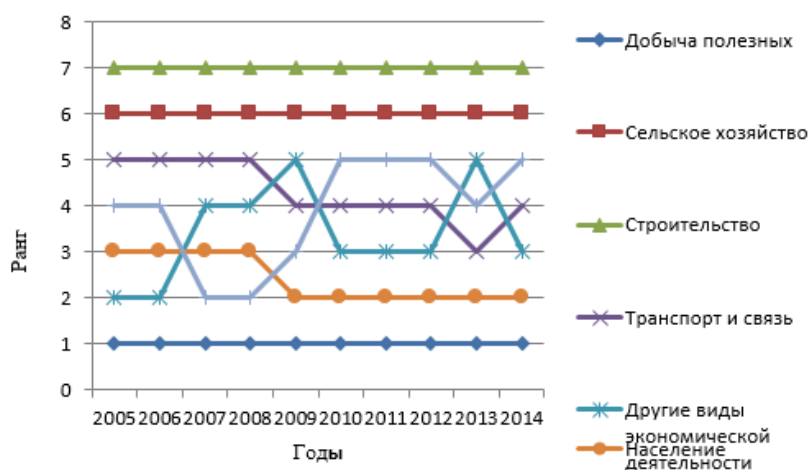


Рис. 3. Структурно-топологическая динамика рангового распределения по электропотреблению в ранговой проекции координат

Значительные изменения потребления в течение 10 лет наблюдается в секторе транспорта и связи, других видах экономической деятельности, а также в потерях электроэнергии в электросетях.

Уменьшение ранга потерь обусловлено модернизацией в электроэнергетике. Идет обновление материально-технической базы по производству, передаче и распределению электроэнергии. Вводятся в строй новые подстанции, а также голые провода линий электропередач (ЛЭП) заменяют на самонесущие изолированные провода (СИП). Также видим увеличение ранга отрасли «транспорт и связь». Это следует из того, что уровень жизни

в нашей стране безостановочно повышается. За последние 10 лет практически у каждого гражданина Российской Федерации, помимо стационарного домашнего телефона, есть мобильный телефон, почти в каждый дом или квартиру проведен интернет. Также следует отметить обновление парка электрического транспорта. В крупных городах не осталось старых советских трамваев и троллейбусов, парк данного общественного транспорта заменен более чем на половину, причем отечественной продукцией.

При техноценологическом подходе к анализу электропотребления сглаживается влияние кризисных пиков, что позволяет производить анализ, а затем прогноз экономического развития региона, отраслей более точно.

Безусловно, смотря на динамику потребления электрической энергии по Кемеровской области и индекс физического объема ВРП, можно увидеть, что кризис 2009 года оставил последствия, которые ощущаются и сейчас. Стоит также учитывать и сложившуюся геополитическую ситуацию и сегодня, когда страна находится в жестких тисках санкций западных стран и это ощущается все сильнее. Но в отечественной энергетике и экономике есть достаточный материальный и, особенно, человеческий ресурс, чтобы выстоять, диверсифицировать экономику и тем самым снова вернуться к впечатляющим темпам роста промышленности и экономики Кузбасса и России.

Можно сделать следующие выводы.

1. Практически все отрасли уменьшили или оставили на том же уровне электропотребление, а самое главное, смогли сократить потери в электросетях за последние 6 лет.

2. Результаты данного исследования могут быть использованы администрацией Кемеровской области для аналитики и прогнозирования развития энергопотребления региона и его промышленности.

3. Применение техноценологического подхода дает инструмент, с помощью которого можно исследовать структуру и динамику электропотребления отраслей Кемеровской области в нескольких направлениях: временной период, уровень электропотребления и интенсивность электропотребления.

#### Список литературы:

1. Проект «Энергетической стратегии России на период до 2035 года». – Министерство энергетики Российской Федерации, Москва, 2014. – 263 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.minenergo.gov.ru/upload/iblock/621/621d81f0fb5a11919f912bfafb3248d6.pdf>.

2. Региональная целевая программа «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности экономики Кемеровской области на 2010-2012 годы и на перспективу до 2020 года».

3. Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» № 261-ФЗ от 23.11.2009.

4. Сайт Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://kemerovostat.gks.ru> (дата обращения 26.10.2015).

5. Сайт Администрации Кемеровской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ako.ru>

6. Федерова, С.В. Применение техноценологического подхода к анализу электропотребления и энергосбережения предприятий свердловской области / С.В. Федерова, А.П. Третьяков // Вестник Южно-Уральского государственного университета. – 2012. – №16. – С. 92–97

7. Кудрин, Б.И. Введение в технетику / Б.И. Кудрин. – 2-е изд. – Томск: Изд-во ТГУ, 1993. – 552 с.