

**ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ПОЛЕЙ СУТОЧНОГО
ПОТРЕБЛЕНИЯ ГАЗА УКРУПНЕННОЙ БАЛАНСОВОЙ
ПОДГРУППЫ «МИНПРОМ»
РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ГАЗОСНАБЖЕНИЯ**

М. П. Малашенко

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель Н. В. Грунтович

Целью работы является исследование структурных полей потребления газа для укрупненной балансовой группы «Минпром» региональной системы газоснабжения (РСГС) в целях повышения эффективности ее функционирования.

Теоретической и методологической основой работы являются положения системного анализа. Для информационного описания укрупненной балансовой группы «Минпром» РСГС использовалась информационная база данных (ИБД). Для морфологического описания системы применялся корреляционно-регрессионный анализ. Функциональное описание системы основывалось на положениях регрессионного анализа и методах сглаживания временных рядов.

Рассмотрим полученные результаты. Подгруппа «Минпром», входящая в состав укрупненной балансовой группы «Промышленность» РСГС, включает в свой состав 27 промышленных предприятий. В структуре годового потребления газа РСГС доля укрупненной балансовой подгруппы «Минпром» достигает за разные годы следующих значений: 2012 г. – 34,64 %; 2013 г. – 33,39 %; 2014 г. – 33,74 %; 2015 г. – 34,02 %; 2016 г. – 37,56 %; 2017 г. – 39,65 %.

Для подгруппы «Минпром» было установлено, что коэффициент корреляции между суточным потреблением газа и среднесуточной температурой наружного воздуха « $B_{сут} - t_{сут}$ » имеет средние значения (табл. 1).

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между среднесуточной температурой наружного воздуха и суточным потреблением газа подгруппы «Минпром»

Подгруппа укрупненной балансовой группы «Промышленность» РСГС	Коэффициенты корреляции между среднесуточной температурой наружного воздуха и суточным потреблением газа $R(t_{сут} - P_{сут})$					
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Подгруппа «Минпром»	-0,76	-0,77	-0,64	-0,39	-0,63	-0,67

Для укрупненной балансовой подгруппы «Минпром» построены структурные поля « $B_{сут} - t_{сут}$ » за 2012–2017 гг. (рис. 1). Для анализа структурных полей предложено выделить 4 диапазона изменения температуры: первый температурный диапазон – 0,9–0,97 о. е., что соответствует диапазону среднесуточной температуры от –27,3 °С до –8,2 °С; второй температурный диапазон – от 0,97 до 1 о. е., что соответствует диапазону среднесуточной температуры от –8,2 до 0 °С; третий температурный диапазон – 1,0–1,03 о. е., что соответствует диапазону среднесуточной температуры от 0 °С до +–8 °С; четвертый температурный диапазон – более 1,03 о. е., что соответствует среднесуточной температуре более +8 °С.

В табл. 2 приведены показатели структуры суточного расхода газа по температурным диапазонам за 2016–2017 гг.

Установлены следующие закономерности формирования суточного потребления газа от среднесуточной температуры наружного воздуха:

– четвертая область, соответствующая самой высокой температуре наружного воздуха, объединяет наибольшее количество суток от годового значения (от 53 до 46 %). Для данной области коэффициент вариации по суточному потреблению газа находится в диапазоне от 8,4 % в 2012 г. до 39,8 % в 2016 г. Это свидетельствует о неустойчивости режимов работы предприятий, входящих в состав данной подгруппы в летний период;

– первая область, соответствующая самой низкой температуре наружного воздуха, включает наименьшее количество дней на годовом интервале и характеризует наиболее тяжелые по температуре и по продолжительности сутки зимнего периода. Так, в 2015 г. в данную область попало лишь 7 суток с максимальным суточным потреблением газа 1,395 о. е., что соответствовало «теплой зиме». В 2012 г. в данную область вошло 42 дня с максимальным суточным потреблением газа 1,742 о. е. Для первой области, как и для четвертой, характерен более низкий (по сравнению со второй и четвертой областью) коэффициент вариации суточного потребления газа относительно второй и третьей областей;

– вторая область с температурным диапазоном от $-8,2$ до 0 °С, или $0,97$ – 1 о. е. и третья область с температурным диапазоном от 0 до 8 °С отличаются более высоким коэффициентом вариации суточного потребления газа, который в $1,3$ – $1,5$ раза превышает коэффициент вариации четвертой и первой областей.

Структурное поле « $V_{сут} - t_{сут}$ » подгруппы «Минпром» имеет следующий вид: без четкого расслоения на области, определяемые состоянием системы отопления («включено» либо «отключено»), слабая тенденция роста суточного потребления газа при снижении температуры наружного воздуха. Анализ структурных полей суточного расхода газа для подгруппы «Минпром» указывает на необходимость учета не только температурного фактора при прогнозировании расхода газа, но и поиск других факторов, связанных с промышленным производством: изменение объема производственной программы, качество сырья, износ технологического оборудования, или изменение его состава.

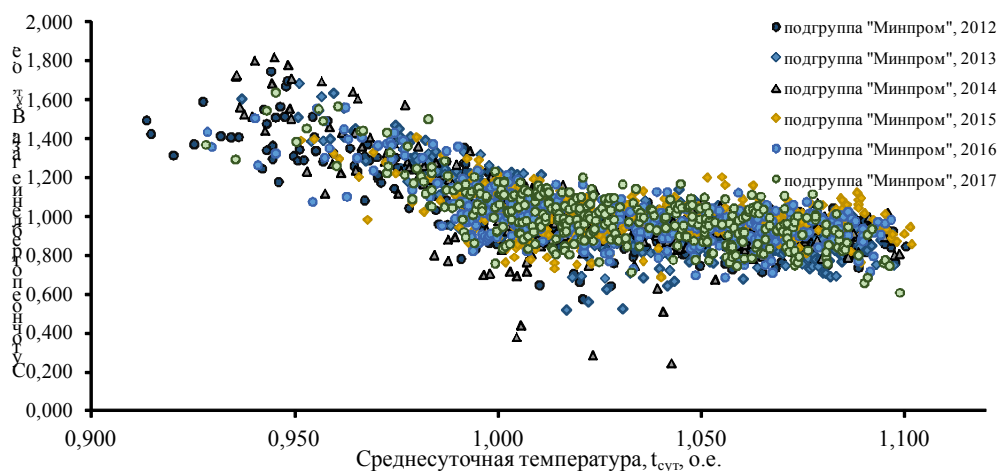


Рис. 1. Вид структурного поля « $V_{сут} - t_{сут}$ » укрупненной балансовой группы «Минжилкомхоз»

**Показатели зон структурных полей « $B_{\text{сут}} - t_{\text{сут}}$ » группы «Минпром» РСГС
за 2016–2017 гг.**

Наименование показателя	Температура наружного воздуха, $t_{\text{сут}}$, о. е.			
	0,9–0,97 о. е.	0,97–1 о. е.	1–1,03 о. е.	1,03–1,1 о. е.
	От –27,3 до –8,2 °С	От –8,2 до 0 °С	От 0 до 8 °С	Больше 8 °С
2012 г.				
Среднесуточное потребление газа, $B_{\text{сут ср}}$, о. е.	1,380	1,098	0,956	0,909
Количество суток, попавших в диапазон, N , сут	42	52	79	193
Максимальное суточное потребление газа, $B_{\text{сут макс}}$, о. е.	1,742	1,353	1,202	1,069
Минимальное суточное потребление газа, $B_{\text{сут мин}}$, о. е.	1,079	0,780	0,575	0,712
Среднеквадратическое отклонение, σ , о. е.	0,142	0,145	0,116	0,077
Коэффициент вариации по газу V , %	10,3	13,2	12,1	8,4
2013 г.				
Среднесуточное потребление газа, $B_{\text{сут ср}}$, о. е.	1,478	1,211	0,992	0,880
Количество суток, попавших в диапазон, N , сут	42	52	79	193
Максимальное суточное потребление газа, $B_{\text{сут макс}}$, о. е.	1,681	1,464	1,224	1,136
Минимальное суточное потребление газа, $B_{\text{сут мин}}$, о. е.	1,283	0,864	0,518	0,524
Среднеквадратическое отклонение, σ , о. е.	0,114	0,116	0,145	0,099
Коэффициент вариации по газу V , %	7,7	9,6	14,7	11,3
2014 г.				
Среднесуточное потребление газа, $B_{\text{сут ср}}$, о. е.	1,507	1,136	0,970	0,912
Количество суток, попавших в диапазон, N , сут	27	42	116	180
Максимальное суточное потребление газа, $B_{\text{сут макс}}$, о. е.	1,814	1,571	1,167	1,083
Минимальное суточное потребление газа, $B_{\text{сут мин}}$, о. е.	1,115	0,699	0,286	0,244
Среднеквадратическое отклонение, σ , о. е.	0,197	0,187	0,139	0,092
Коэффициент вариации по газу V , %	13,1	16,5	14,4	10,1
Среднесуточное потребление газа, $B_{\text{сут ср}}$, о. е.	1,273	1,125	0,985	0,970

Окончание табл. 2

Наименование показателя	Температура наружного воздуха, $t_{\text{сут}}$, о. е.			
	0,9 – 0,97 о. е.	0,97 – 1 о. е.	1 – 1,03 о. е.	1,03 – 1,1 о. е.
	От –27,3 до –8,2 °С	От –8,2 до 0 °С	От 0 до 8 °С	Больше 8 °С
2015 г.				
Количество суток, попавших в диапазон, N , сут	7	48	131	179
Максимальное суточное потребление газа, $V_{\text{сут макс}}$, о. е.	1,395	1,405	1,212	1,201
Минимальное суточное потребление газа, $V_{\text{сут мин}}$, о. е.	0,982	0,865	0,730	0,685
Среднеквадратическое отклонение, σ , о. е.	0,144	0,124	0,101	0,083
Коэффициент вариации по газу V , %	11,3	11,1	10,2	8,6
2016 г.				
Среднесуточное потребление газа, $V_{\text{сут ср}}$, о. е.	1,391	0,931	1,031	0,972
Количество суток, попавших в диапазон, N , сут.	18	74	97	177
Максимальное суточное потребление газа, $V_{\text{сут макс}}$, о. е.	1,959	1,929	1,752	1,660
Минимальное суточное потребление газа, $V_{\text{сут мин}}$, о. е.	0,485	0,279	0,155	0,074
Среднеквадратическое отклонение, σ , о. е.	0,501	0,514	0,459	0,386
Коэффициент вариации по газу V , %	36,0	55,2	44,5	39,8
2017 г.				
Среднесуточное потребление газа, $V_{\text{сут ср}}$, о. е.	1,450	1,117	1,006	0,925
Количество суток, попавших в диапазон, N , сут.	12	55	129	169
Максимальное суточное потребление газа, $V_{\text{сут макс}}$, о. е.	1,635	1,497	1,197	1,165
Минимальное суточное потребление газа, $V_{\text{сут мин}}$, о. е.	1,258	0,757	0,764	0,607
Среднеквадратическое отклонение, σ , о. е.	0,113	0,134	0,099	0,106
Коэффициент вариации по газу V , %	7,8	12,0	9,8	11,5

ВОЗМОЖНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ «УМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ» В СИСТЕМУ ГОРОДСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ В ТУРКМЕНИСТАНЕ

А. Матъякубов, А. Азадова, Б. Атаджанов

Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары

В наше время требования к надежности уличного освещению по международным стандартам повышаются. В уличном освещении все еще используются люминесцентные лампы высокого давления. В системе уличного освещения имеются свои преимущества и недостатки: потери электрической энергии в ЛЭП при передаче на большие расстояния, зависимость освещенности от качества напряжения, также су-