

Лабораторная работа 6  
по Экономической Кибернетике

Кобака Ф.А. 18ДКК-1 ФЦЭ

Минская область 2015 год

Приведенные к сопоставимым ценам и деноминированной валюте значения показателей на душу населения за 2015 год приведены в таблице 1.

Таблица 1

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
Брестская	148,74327	1,333835401	1,102192037	0,667339873	0,493016453	0,590519114
Витебская	149,984	1,365361508	2,324003226	0,321994135	0,383071755	0,627887859
Гомельская	157,51941	1,437666793	2,344134233	0,460116663	0,464806859	0,527857755
Гродненская	152,95968	1,456657861	1,45312734	0,629368632	0,516788782	0,66359821
г.Минск	229,19652	2,234761629	1,31836967	0,67466068	0,385466476	0,94480348
Минская	172,23197	2,02904727	1,74447693	1,019542825	0,65674739	0,631173451
Могилёвская	149,657	1,276200075	1,394331697	0,304975171	0,42728708	0,589678441
	руб./чел.	тыс.руб./чел	тыс.руб./чел	кв.м./чел.	тыс.руб./чел	тыс.руб./чел

Во первых хотел бы исправить ошибки допущенные мной в практике по этой теме.

Когда речь шла о сумме площадей треугольников рисунок должен был быть такой как на рисунке 1.

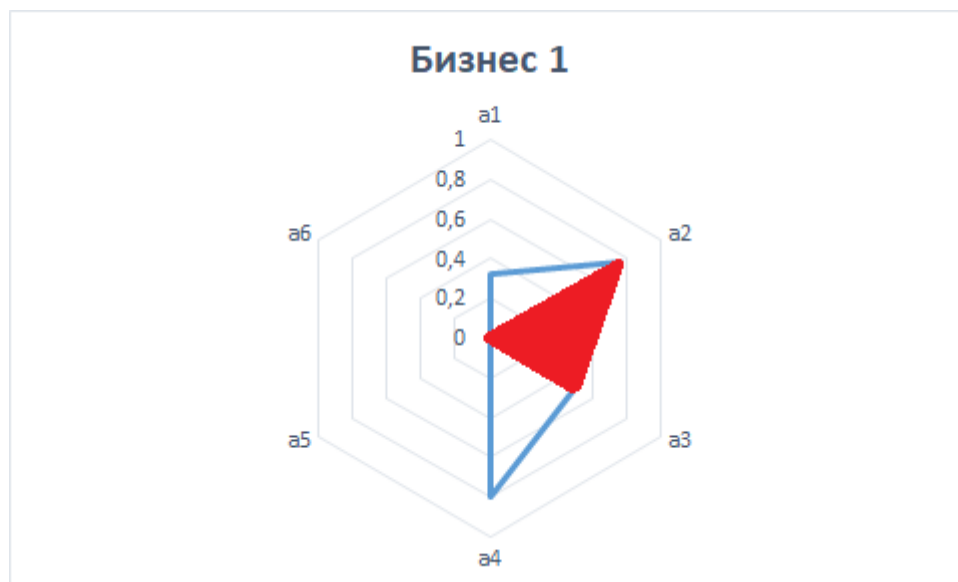


Рисунок 1

Площадь треугольника закрашенного красным выражается формулой

$$S_{23} = \frac{1}{2} a_{i2} a_{i3} \sin\left(\frac{\pi}{3}\right)$$

Аналогично для любого другого треугольника. Просуммировав их площади получим площадь шестиугольника, построенного по данным, формула в общем виде:

$$S_i = \frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) \left( \left( \sum_{j=1}^5 a_{ij} a_{ij+1} \right) + a_{i6} a_{i1} \right) \quad (1)$$

Написанные мной к практическому заданию функции языка python были дополнены и улучшены. Их можно посмотреть в выложенном мной в сети интернет файле по ссылке: [https://github.com/Dranikf/economic\\_cybernetics/blob/master/lab%206/hello.py](https://github.com/Dranikf/economic_cybernetics/blob/master/lab%206/hello.py)

Для использования можно выполнить следующую последовательность команд

```
df = pd.read_csv("temp.csv"); # читаем данные из предварительно созданного csv файла
print('полученные данные');
print(df); # для наглядности представим как загрузились данные

work_data = df.loc[:, 'x1': 'x6']; # надо выкинуть первый столбик - в таком формате
# ждет данные первая функция

# нормируем однонаправленные показатели (формула 2)
work_data = norm_unidirectional(work_data);

# посмотрим, что получилось
print('нормированные данные');
print(work_data);

fig = plt.figure();
ax = fig.add_subplot(111, polar = True);

# строим диаграмму
# так как данные по минской области располагаются в пятой строке то передаем именно эту строку
build_diagramm(work_data.iloc[5, :].tolist(), work_data.keys().tolist(), ax);

plt.show();

# вычисляем площадь моего неправильного шестиугольника
my_area = compute_area(work_data.iloc[5, :].tolist());
print('площадь моего шестиугольника');
print(my_area);

# вычисляем площадь большого шестиугольника
```

```

whole_area = 0.4330127018922193*6;
print('суммарная площадь');
print(whole_area);

print('ПОЛУЧЕННЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ');
print(my_area/whole_area);

```

Результат выполнения

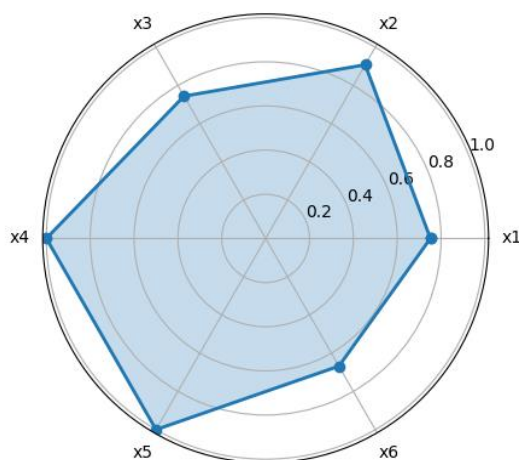
**полученные данные (были загружены из excel)**

Unnamed: 0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	
0	Брестская	148.74327	1.333835	1.102192	0.667340	0.493016	0.590519
1	Витебская	149.98400	1.365362	2.324003	0.321994	0.383072	0.627888
2	Гомельская	157.51941	1.437667	2.344134	0.460117	0.464807	0.527858
3	Гродненская	152.95968	1.456658	1.453127	0.629369	0.516789	0.663598
4	г.Минск	229.19652	2.234762	1.318370	0.674661	0.385466	0.944803
5	Минская	172.23197	2.029047	1.744477	1.019543	0.656747	0.631173
6	Могилёвская	149.65700	1.276200	1.394332	0.304975	0.427287	0.589678

**нормированные данные (обработанные первой функцией)**

	x1	x2	x3	x4	x5	x6
0	0.648977	0.596858	0.470192	0.654548	0.750694	0.625018
1	0.654390	0.610965	0.991412	0.315822	0.583286	0.664570
2	0.687268	0.643320	1.000000	0.451297	0.707741	0.558696
3	0.667373	0.651818	0.619899	0.617305	0.786891	0.702366
4	1.000000	1.000000	0.562412	0.661729	0.586933	1.000000
<b>5</b>	<b>0.751460</b>	<b>0.907948</b>	<b>0.744188</b>	<b>1.000000</b>	<b>1.000000</b>	<b>0.668047</b>
6	0.652964	0.571068	0.594817	0.299129	0.650611	0.624128

Полученный шестиугольник выглядит так



**площадь моего шестиугольника**  
**1.8499241059828768**

суммарная площадь

2.598076211353316

**ПОЛУЧЕННЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ(программно)**

0.7120361203797277

Для проверки, пересчитаем площадь в ручную по формуле (1)

$$\frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{3}\right) = 0.4330$$

$$S_i = 0.4330 * (0.7514 * 0.9079 + 0.9079 * 0.744177 + 0.7442 * 1 + 1 * 1 + 1 * 0.668 + 0.668 * 0.7514) = 1.8498$$

Площадь большого правильного шестиугольника равна сумме площадей шести правильных треугольников со сторонами 1.

$$\bar{S} = 0.4330 * 6 = 2.59807$$

**Получаем искомый показатель (ручной счет)**

$$1.8498 / 2.59807 = 0.71199$$