

Барышникова А.В., студентка кафедры прикладной математики, специальность «Математическое и информационное обеспечение в экономической деятельности», ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь
e-mail: alina-by@mail.ru

ЗАВИСИМОСТЬ УРОВНЯ ПРЕСТУПНОСТИ ОТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ В РЕГИОНАХ РФ

Аннотация. Предложены факторы, влияющие на уровень преступности. Проведен анализ взаимосвязи уровня преступности в субъектах РФ от социальных и экономических показателей. Проведен корреляционно-регрессионный анализ данных и построено уравнение регрессии для выявления главных факторов, влияющих на увеличение преступлений. Проведен кластерный анализ данных, показывающий наиболее благополучные и неблагополучные районы РФ по уровню преступности, и даны объяснения такого распределения. Выявлены главные факторы, влияющие на преступность в центральном федеральном округе РФ, и предложены методы, способствующие уменьшению уровня преступности.

Ключевые слова: уровень преступности, корреляционно-регрессионный анализ, кластерный анализ, регрессия, коэффициенты корреляции, уравнение регрессии.

Annotation. Suggested factors affecting the level of crime. The analysis of the relationship in the crime rate in the subjects of the Russian Federation of the social and economic indicators. Correlation and regression analysis of the data and the regression equation was built to identify the major factors affecting the increase in crime. An cluster analysis of data shows the most affluent and disadvantaged areas of the Russian Federation in terms of crime, and gives an explanation of the distribution. Main factors influencing crime in the Central Federal District of the Russian Federation, and suggested methods that reduce the level of crime.

Keywords: crime rate, correlation and regression analysis, cluster analysis, regression, correlation coefficients, regression equation.

Регион (субъект) – это определенная территория, обладающая целостностью и взаимосвязью ее составных элементов. Каждый регион обладает социально-территориальными общностями, то есть совокупностью социальных, экономических, политических факторов развития территории. Сюда входит целый набор характеристик такие как: этнический состав населения, трудовые ресурсы, социальная инфраструктура, социально-психологический климат, политические аспекты развития региона, культурные факторы и т.д. В составе Российской Федерации находятся 85 субъектов, 46 из которых именуется областями, 22 — республиками, 9 — краями, 3 — городами федерального значения, 4 — автономными округами и 1 — автономной областью. Каждый субъект РФ имеет отличительный характер, особенно это отражается в социальных и экономических факторах. В зависимости от этих факторов устанавливается уровень социальных проблем в регионах. Одной из таких проблем является преступность. Вследствие этого, можно выяснить, какие из предложенных факторов имеют прямую зависимость от числа преступлений для разработки методов по решению этой проблемы.

Используя статистические данные по субъектам РФ, в качестве характеристик, влияющих на уровень преступности будем рассматривать следующие признаки:

Таблица 1. Характеристики, влияющие на уровень преступности.

У	число преступлений (на 1000 человек населения)
X1	плотность населения (на кв.км)
X2	число безработных (на 1 чел)
X3	среднедушевые денежные доходы
X4	площадь жилых помещений (на одного человека)
X5	численность населения с доходами ниже прожиточного минимума
X6	доля потребительских расходов, приходящаяся на алкоголь
X7	соотношение женщин и мужчин (количество женщин на одного мужчину)

Для поиска прямой взаимосвязи между факторами и главным признаком используем регрессионно-корреляционный анализ. Построив матрицу парных коэффициентов корреляции (уровень значимости $p < 0,05$) и матрицу частных коэффициентов корреляции, найдем коэффициенты, которые являются значимыми,

при значении статистики Стьюдента при уровне значимости $p=0,05$ больше табличного значения $t_{табл}(65)= 1.997$. Таким образом, можем сделать вывод о прямой зависимости числа преступлений (Y) от доли потребительских расходов приходящихся на алкоголь (X6) и от среднедушевых денежных доходов (X3)

Построим уравнения регрессии в размерном и безразмерном виде. В качестве результативного показателя возьмем главный показатель (Y - число преступлений).

Таблица 2. Итоги регрессии для зависимой переменной.

Итоги регрессии для зависимой переменной: Y - число преступлений R= ,52815376 R2= ,27894640 Скорректир. R2= ,20129447 F(7,65)=3,5923 p<,00250						
	БЕТА	Стд.Ош.	В	Стд.Ош	t(65)	p-уров.
Св.член			-10,9195	25,59520	-0,42662	0,671064
X1 - плотность населения	-0,169575	0,131632	-0,0009	0,00069	-1,28825	0,202225
X2 - численность безработных	-0,160341	0,172391	-38,9295	41,85530	-0,93010	0,355762
X3 - среднедушевые денежные доходы	0,454036	0,193270	0,0004	0,00016	2,34924	0,021862
X4 - площадь жилых помещений на одного человека	-0,166548	0,179168	-0,3032	0,32618	-0,92956	0,356037
X5 - численность населения с доходами < прожиточного минимума	0,286572	0,166728	31,2967	18,20843	1,71880	0,090410
X6 - доля потребительских расходов приходящихся на алкоголь	0,414435	0,116756	5,2975	1,49243	3,54958	0,000723
X7 - доля женщин среди мужчин	0,137851	0,185839	17,2174	23,21102	0,74178	0,460895

Уравнение регрессии Y на остальные компоненты:

В размерном виде:

$$Y = -10,9195 + 0,0004 * X3 + 5,2675 * X6$$

В безразмерном виде:

$$Y = 0,454036 * X3 + 0,414435 * X6$$

То есть, при увеличении доли потребительских расходов приходящихся на алкоголь и/или при увеличении среднедушевых доходов увеличивается число преступлений.

Т.к. $R^2_{y,x1,x2,x3,x4,x5,x6,x7} = 0,2789$, то это говорит о том, что линейная модель не очень хорошо аппроксимирует исходные данные.

С помощью алгоритма пошагового регрессионного анализа получим уравнение регрессии с максимальным числом значимых коэффициентов.

Таблица 3. Итоги регрессии для зависимой переменной после регрессионного анализа

Итоги регрессии для зависимой переменной: Y - число преступлений R= ,43197013 R2= ,18659820 Скорректир. R2= ,17514183 F(1,71)=16,288 p						
	БЕТА	Стд.Ош.	В	Стд.Ош.	t(71)	p-уров.
Св.член			10,61698	2,405110	4,414343	0,000035
X6-доля потребительских расходов приходящихся на алкоголь	0,431970	0,107034	5,52162	1,368159	4,035806	0,000136

$$Y=0,43197 \cdot X_6$$

Таким образом, рассматривая все субъекты РФ, доля денежных средств, расходуемых на алкоголь, является основным критерием уровня преступности.

Попробуем разделить субъекты РФ на однородные группы, используя кластерный анализ. По итогам кластеризации получили 4 кластера, самым многочисленным и экономически и социально благополучным из которых является второй кластер. В него входят регионы, расположенные в центральном федеральном округе и вблизи него и обладают следующими характеристиками:

- Уровень преступности ниже среднего (18 преступлений на 1000 человек);
- Невысокая численность безработных;
- Средние среднедушевые доходы (около 13000);
- Довольно большая площадь жилья на одного человека (24 кв.м на человека);
- Не так много людей с доходами ниже прожиточного минимума;
- Доля потребительских расходов на алкоголь средняя;
- Женщин значительно больше, чем мужчин.

Проведем для этого кластера корреляционно-регрессионный анализ. Построив матрицу парных коэффициентов корреляции (уровень значимости $p < 0,05$) и матрицу частных коэффициентов корреляции, найдем коэффициенты, которые являются значимыми, при значении статистики Стьюдента при уровне значимости $p=0,05$ больше табличного значения $t_{табл}(38)= 2.0244$. Можно сделать вывод что уровень преступности (Y) зависит от плотности населения (X1), числа

безработных (X2), доли женщин среди мужчин (X7) и размера среднедушевых доходов (X3).

Построим уравнение регрессии для показателя Y-число преступлений:

Таблица 4. Итоги регрессии для зависимой переменной по данным 2 кластера.

Итоги регрессии для зависимой переменной: Y - число преступлений R= ,68413557 R2= ,46804148 Скорректир. R2= ,37004912 F(7,38)=4,7763 p<0,00063						
Св.член	БЕТА	Стд.Ош.	В	Стд.Ош.	t(38)	p-уров.
Х1-плотность населения	-0,426253	0,148017	-0,0038	0,00132	-2,87975	0,006505
Х2-численность безработных	0,446019	0,152494	204,0517	69,76530	2,92483	0,005784
Х3-среднедушевые денежные доходы	0,871026	0,203369	0,0013	0,00031	4,28299	0,000121
Х4-площадь жилых помещений на одного человека	-0,081682	0,155698	-0,1807	0,34449	-0,52462	0,602896
Х5-численность населения с доходами<прожиточного минимума	0,084262	0,169755	10,2329	20,61541	0,49637	0,622491
Х6-доля потребительских расходов приходящихся на алкоголь	0,175103	0,126115	2,0239	1,45769	1,38844	0,173090
Х7-доля женщин среди мужчин	0,388813	0,153969	54,4155	21,54846	2,52526	0,015854

Уравнение регрессии Y на остальные компоненты:

В размерном виде:

$$Y = -73,2431 - 0,0038 * X1 + 204,0517 * X2 + 0,0013 * X3 + 54,4155 * X7$$

В безразмерном виде:

$$Y = -0,426253 * X1 + 0,446019 * X2 + 0,871026 * X3 + 0,388813 * X7.$$

Уровень преступности увеличивается с ростом численности безработных, среднедушевых денежных доходов, увеличением количества женщин и уменьшается с увеличением плотности населения. Наибольшее влияние на изменение уровня преступности оказывает изменение среднедушевых денежных доходов.

Получив результаты, можно сказать, что в целом для всех субъектов РФ главным признаком, влияющим на уровень преступности, является доля денежных средств, расходуемых на алкоголь. Для борьбы с этим уже принимаются некоторые меры, например, закон об запрете продажи алкогольной продукции в вечернее время или запрет на продажу алкоголя во время праздников. Несмотря на это, эти меры

дают мало результатов, так как не выполняются в должном исполнении, поэтому увеличение штрафов за нарушение этих требований могло бы улучшить общую ситуацию.

Рассматривая центральный федеральный округ, мы определили, что главными критериями являются увеличение численности безработных и среднедушевых доходов. Первый критерий понятным образом влияет на результативный признак, так как в РФ отслеживается несовпадение предложения рабочих мест и спроса на них: прослеживается увеличение гуманитарных специалистов, при неизменном уровне рабочих мест, тем самым на технические профессии спрос падает. Чтобы решить эту проблему нужно увеличивать число бюджетных мест на технические направления, предоставлять некие поощрения для студентов, обучающихся на таких специальностях и развивать рекламу по продвижению технических профессий. Второй критерий - увеличение среднедушевых доходов, изначально является непонятным, но вспомнив результат исследования по всем субъектам РФ, мы понимаем, что это увеличение идет на покупку алкоголя, что опять возвращает нас к ужесточению политики по борьбе с алкоголизмом.

Библиографический список

1. Википедия. Свободная энциклопедия. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>
2. Генеральная Прокуратура Российской Федерации. Портал правовой статистики. URL: http://crimestat.ru/regions_chart_total
3. Лунеев В. В. Особенности современной преступности в России // Куда пришла Россия? Итоги социальной трансформации / Под общей редакцией Т. И. Заславской. — М.: МВШСЭН, 2003.
4. Состояние и тенденции преступности в Российской Федерации: Криминологический и уголовно-правовой справочник / Под общ. ред. А. Я. Сухарева, С. И. Гирько. М., 2007.

