



ВЗГЛЯД. РАЗМЫШЛЕНИЯ. ТОЧКА ЗРЕНИЯ

УДК 330.101.52:343.9



Вячеслав Витальевич МОЛОКОВ,

начальник кафедры информационно-правовых дисциплин и специальной техники Сибирского юридического института МВД России (г. Красноярск), кандидат технических наук, доцент

vmolokov@mail.ru



Елена Николаевна РУДАКОВА,

преподаватель кафедры информационно-правовых дисциплин и специальной техники Сибирского юридического института МВД России (г. Красноярск)

enrudakova@yandex.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИСТИЧЕСКИХ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПРЕСТУПНОСТИ КАК ФАКТОРА КРИМИНАЛИЗАЦИИ РЕГИОНА

STUDY OF STATISTICAL CORRELATIONS OF INDEXES OF CRIME AS A FACTOR OF CRIMINALIZATION IN THE REGION

В статье авторами предлагается алгоритм оценки уровня криминализации регионов на основе методов кластерного анализа агрегированных показателей взаимосвязи признаков, характеризующих состояние преступности. Работа алгоритма рассматривается на примере данных уголовно-правовой статистики Сибирского федерального округа, поэтапно решаются задачи синтеза и анализируются полученные результаты.

The authors suggest the algorithm of the evaluation of the level of criminalization in the regions on the basis of methods of cluster analysis of aggregate indexes of correlation of signs that characterize the crime rate. Performance of the algorithm is considered on the examples of criminal statistics data in the Siberian Federal District. The objectives of synthesis are achieved and the results of it are analyzed.

Ключевые слова: состояние преступности, корреляция, кластерный анализ, уровень криминализации.

Keywords: crime rate, correlation, cluster analysis, level of criminalization.



Снижение уровня преступности, ослабление влияния продуцирующих факторов, повышение социально-экономической стабильности регионов и страны в целом – актуальная и наиболее важная задача, стоящая перед руководством государства и органами исполнительной и законодательной власти. Несомненно, решение такого рода сложных задач требует системного подхода и поддержки принятия решений. Для движения вперед и грамотного регулирования социально-экономических процессов необходимо анализировать прошлое и пытаться смотреть в будущее. В этом могут помочь различные методы теории статистики и прикладной математики. Комплексное применение таких методов, синтез коллективных моделей и автоматизация на основе использования современных программных средств анализа данных способствуют научному обоснованию принимаемых решений с целью стабилизации криминогенной ситуации в регионах Российской Федерации.

К тематике исследования и анализа взаимосвязей показателей преступности и социально-экономических факторов обращались многие ученые, занимающиеся проблемой изучения криминогенной ситуации и механизмов управляющего воздействия на преступность. При этом методы статистической обработки данных являются одними из ключевых элементов теории правовой статистики. Чаще всего исследователи в области криминологии применяют классические модели статистического анализа: корреляционный анализ, регрессионные модели, аппроксимация и т.п. [1-5, 8] При таком подходе не используются преимущества алгоритмов синтеза и коллективных решающих правил, схема исследования сводится к простой процедуре: метод – интерпретация.

Мы предлагаем оригинальный алгоритм оценки уровня криминализации регионов на основе синтеза методов корреляционного и кластерного анализа показателей преступности на примере Сибирского федерального округа. Подобные процедуры рассматривались авторами ранее. [6] Вычислительная реализация предлагаемого подхода базируется на общедоступных программных продуктах

автоматизированной обработки данных MS Excel и SPSS Statistic.

Исходные данные представлены массивом статистических показателей открытой уголовно-правовой статистики, характеризующих состояние преступности в регионах Сибирского федерального округа в 2011-2016 гг. [9]

Рассмотрим предлагаемую методику поэтапно.

Этап 1. На первом этапе выделяются и оцениваются в динамике нормированные, например на 100 тысяч населения региона, классифицирующие признаки x_i . В нашем случае использовались следующие показатели преступности: x_1 – уровень зарегистрированной преступности; x_2 – уровень убийств и покушений на убийство; x_3 – уровень умышленных причинений тяжкого вреда здоровью; x_4 – уровень краж; x_5 – уровень грабежей; x_6 – уровень разбоев; x_7 – уровень преступлений, совершенных в группе; x_8 – уровень преступлений, совершенных лицами, ранее совершившими преступления; x_9 – уровень преступлений, связанных с наркотическими средствами, психотропными веществами и их аналогами, сильнодействующими веществами; x_{10} – количество лиц, совершивших преступления, связанные с наркотическими средствами, психотропными веществами и их аналогами, сильнодействующими веществами.

Состав групп признаков определяется исходя из конкретных условий и задач исследования, тем самым может быть избыточным. Однако для выделения показателей следует привлекать специалиста, например криминолога. Динамика изучаемых показателей, в частности представляющих социально-экономические процессы, достоверно допустима за период 5-7 лет. Таким образом формируется статистическая выборка $V_j = (x_j(t), t = \overline{1, n})$, $j = \overline{1, l}$, $i = \overline{1, k}$, где n – количество лет наблюдения (в примере 6 лет), l – количество регионов (в примере 12), k – количество признаков (в примере 10).

Этап 2. На следующем шаге строятся корреляционные матрицы взаимосвязи признаков для каждого региона. Пример корреляционной таблицы наблюдаемых статистических



А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К
	Уровень зарегистрированной преступности (на 100 тыс. чел.)	Уровень убийств и покушений на убийство (на 100 тыс.чел.)	Уровень умышленных причинений тяжкого вреда здоровью (на 100 тыс. чел.)	Уровень краж (на 100 тыс. чел.)	Уровень грабежей (на 100 тыс. чел.)	Уровень разбоев (на 100 тыс. чел.)	Уровень преступлений, совершенных в группе (на 100 тыс. чел.)	Уровень преступлений, совершенных лицами, ранее совершившими преступления (на 100 тыс. чел.)	Уровень преступлений, связанных с наркотическими средствами психотропными веществами и их аналогами, сильнодействующими веществами (на 100 тыс. чел.)	Количество лиц, совершивших преступления, связанные с наркотическими средствами психотропными веществами и их аналогами, сильнодействующими веществами (на 100 тыс. чел.)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2	0,05									
3	-0,51	-0,26								
4	0,68	0,41	-0,11							
5	-0,42	-0,07	0,85	0,10						
6	-0,33	-0,61	0,85	-0,17	0,82					
7	-0,90	0,22	0,65	-0,46	0,60	0,36				
8	0,43	0,18	-0,93	0,10	-0,92	-0,88	-0,63			
9	0,15	0,37	0,57	0,47	0,49	0,28	0,27	-0,59		
10	-0,25	-0,89	0,60	-0,45	0,26	0,73	0,09	-0,45	-0,02	

Рис. 1. Корреляционная матрица взаимосвязи показателей преступности Республики Алтай

показателей Республики Алтай представлен на рисунке 1.

Можно заметить, что полученные на начальном этапе результаты уже представляют интерес для исследователя. Выделяя парные признаки, обладающие достаточно высоким коэффициентом корреляции, то есть близким по модулю к 1 значению, можно строить гипотезы о взаимном влиянии криминогенных процессов, выделять наиболее рецидивные виды преступлений, предполагать организованный характер преступности, определять очаги криминализации и т.п. Например, для Республики Алтай характерны следующие сильные парные связи с коэффициентом корреляции больше $\pm 0,8$: уровень грабежей и уровень умышленных причинений тяжкого вреда здоровью; уровень грабежей и уровень преступлений, совершенных лицами, ранее совершившими преступления; уровень умышленных причинений тяжкого вреда здоровью и уровень преступлений, совершенных лицами, ранее совершившими преступления. Установлено, что рецидив преступности обратно пропорционален грабежам и разбоям, этому может способствовать процесс «взросления» преступников, отбывших наказание, и смещение доли преступлений в сторону более

тяжких видов и организованных форм. Отмечается обратная связь между совершаемыми убийствами и покушениями на убийство и числом лиц, совершивших преступления, связанные с наркотиками. Данный факт может свидетельствовать об увеличении числа наркопреступлений и вовлечении в незаконный оборот наркотиков большей части криминалитета. Таких гипотез можно строить множество, все они требуют осмысления и логического обоснования.

После построения и анализа корреляционных матриц вычисляется средняя по модулю оценка \bar{R}_j корреляции для каждого региона и формируется выборка $W_j = (\bar{R}_j, j = \overline{1, l}, i = \overline{1, k})$. Результат может быть представлен в виде таблицы, как это изображено на рисунке 2.

Анализ таблицы позволяет определить регионы с высоким уровнем криминализации, в которых взаимосвязь показателей преступности наиболее сильная. Иркутская и Кемеровская области демонстрируют высокую степень связности показателей на уровне 0,7, а Республика Хакасия – низкую, 0,4.

Этап 3. Далее применяется любой из методов кластерного анализа для выделения



А	В	С
	Регион	Средняя корреляция W_i
1	Республика Алтай	0,454
2	Республика Бурятия	0,496
3	Республика Тыва	0,620
4	Республика Хакасия	0,439
5	Алтайский край	0,506
6	Забайкальский край	0,541
7	Красноярский край	0,529
8	Иркутская область	0,704
9	Кемеровская область	0,747
10	Новосибирская область	0,633
11	Омская область	0,473
12	Томская область	0,470

Рис. 2. Таблица оценок среднего значения коэффициента корреляции в регионах Сибирского федерального округа

Номер кластера наблюдения	Среднее значение
1 кластер	0,481
2 кластер	0,597
3 кластер	0,725
Всего	0,551

Рис. 3. Средние значения признака в кластерах

В результате процедуры агломерации можно установить регионы с различными уровнями криминализации, характеризуя их как высокий, средний или низкий. Высокому уровню соответствует достаточно сильная связь с коэффициентом 0,72. Классификация регионов Сибирского федерального округа по степени криминализации представлена на рисунке 4.

групп регионов, близких по значению среднего коэффициента корреляции. В нашем случае применялся метод k-средних с разбиением на 3 кластера, а в качестве расстояния между точками использовалось Евклидово расстояние. Это наиболее простой метод кластеризации, группирующий точки вокруг центра класса (центроида). Таблица средних значений признака в кластерах представлена на рисунке 3. Она ярко иллюстрирует принцип объединения объектов в классы.

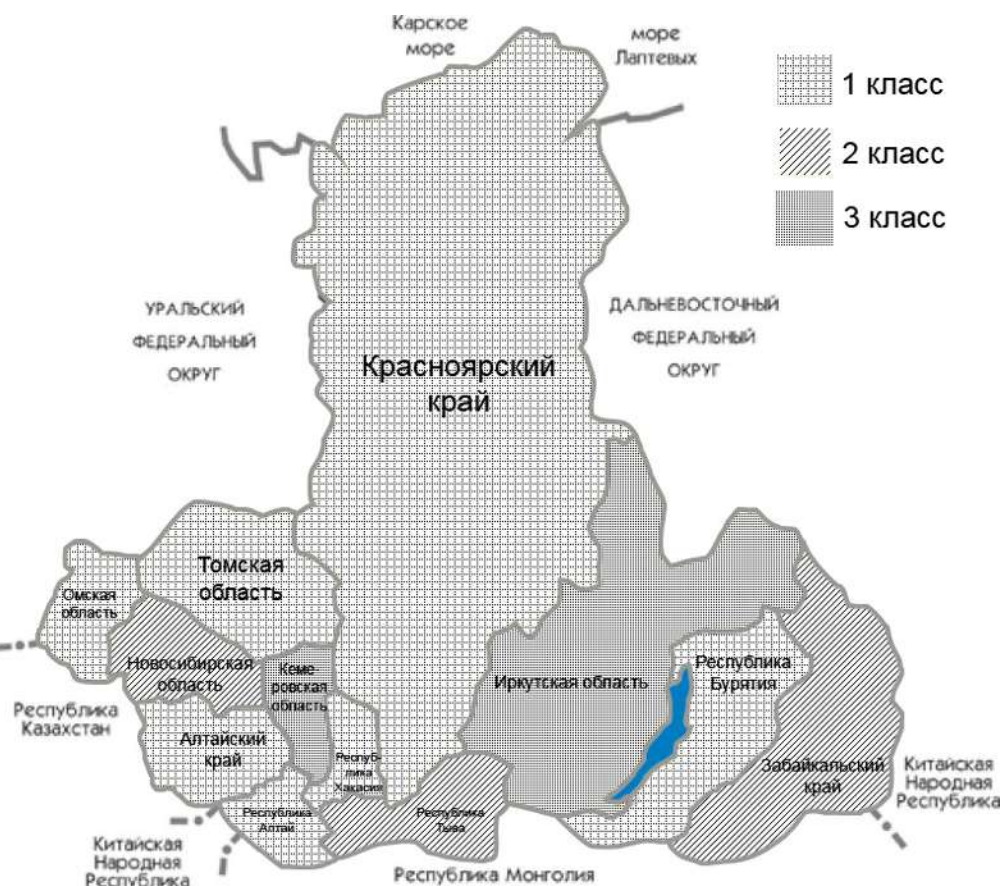


Рис. 4. Классификация регионов Сибирского федерального округа по уровню криминализации

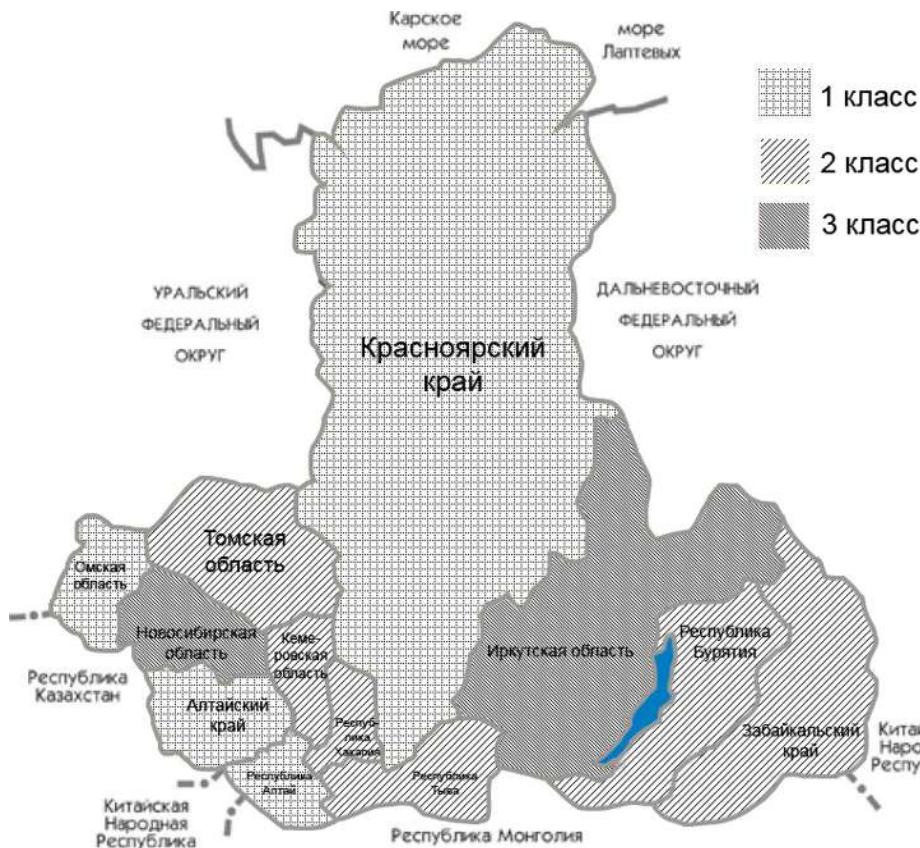


Рис. 5. Классификация регионов Сибирского федерального округа по уровню криминализации преступлений, связанных с наркотиками

Заслуживающие внимания результаты получаются, если при вычислении среднего значения коэффициента корреляции учитывать оценки взаимосвязи только определенного признака. Например, классификация регионов Сибирского федерального округа по средней оценке взаимосвязи количества преступлений, связанных с наркотиками, изображена на рисунке 5. Наибольшая связность данного вида преступлений с другими обнаруживается в Новосибирской и Иркутской областях. Соответственно, можно делать выводы о преобладании определенного рода криминальной активности.

Таким образом, инструмент кластерного анализа можно применять к различному числу признаков и получать новые результаты, которые, безусловно, должны быть интерпретированы специалистом.

Другой вариант анализа показателей преступности, удачно дополняющий рассматриваемый алгоритм, представлен на рисунке 6. В таблице сведены средние оценки взаимос-

вязи исследуемых показателей с остальными по каждому региону.

К расчетным данным также можно применить алгоритм кластерного анализа, но результаты его работы будут практически идентичны ранее полученным на третьем этапе. Целесообразнее провести аналитический анализ данных.

Можно заметить, что наибольшие средние оценки корреляции каждого из видов показателей преступности наблюдаются в Иркутской и Кемеровской областях. Это еще раз подтверждает гипотезу о высоком уровне криминализации этих регионов и процессов самоорганизации преступности.

Для раскрытия причинно-следственных связей следует обращаться к корреляционным матрицам, построенным на втором этапе, обращая внимание на направление связи: прямая или обратная. Например, в Иркутской области установлена сильная обратная связь между общим уровнем преступлений и рецидивной преступностью. Это может свидетельствовать о вовлечении в преступную деятельность новых лиц и организованности преступности в целом. Следовательно, недостаточно внимания уделяется работе с молодежью, профилактике преступлений и т.д.

Для оперативной оценки уровня криминализации региона, когда невозможно получить выборку наблюдений признаков в динамике, можно рекомендовать методику агломеративного деления территорий. [7] Рассмотрим результаты, полученные вследствие разбиения регионов Сибирского федерального округа методом кластерного анализа на три класса. В качестве признаков общности выступали



	Уровень зарегистрированной преступности (на 100 тыс. чел.)	Уровень убийств и покушений на убийство (на 100 тыс. чел.)	Уровень умышленных причинений тяжкого вреда здоровью (на 100 тыс. чел.)	Уровень краж (на 100 тыс. чел.)	Уровень грабежей (на 100 тыс. чел.)	Уровень разбоев (на 100 тыс. чел.)	Уровень преступлений, совершенных в группе (на 100 тыс. чел.)	Уровень преступлений, совершенных лицами, ранее совершившими преступления (на 100 тыс. чел.)	Уровень преступлений, связанных с наркотическими средствами, психотропными веществами и их аналогами, сильнодействующими веществами (на 100 тыс. чел.)	Количество лиц, сов. прест., связанные с наркот., средств., псих. веществами и их аналогами, сильнодействующими вещ. (на 100 тыс. чел.)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Республика Алтай	0,41	0,34	0,59	0,33	0,50	0,56	0,46	0,57	0,36	0,42
2 Республика Бурятия	0,63	0,50	0,54	0,62	0,38	0,51	0,38	0,37	0,53	0,50
3 Республика Тыва	0,73	0,71	0,67	0,75	0,54	0,33	0,69	0,66	0,40	0,72
4 Республика Хакасия	0,47	0,38	0,26	0,52	0,47	0,47	0,44	0,51	0,45	0,41
5 Алтайский край	0,41	0,61	0,68	0,28	0,66	0,57	0,59	0,51	0,34	0,42
6 Забайкальский край	0,33	0,67	0,66	0,41	0,62	0,66	0,47	0,61	0,64	0,33
7 Красноярский край	0,13	0,60	0,67	0,45	0,69	0,67	0,60	0,68	0,20	0,58
8 Иркутская область	0,80	0,78	0,80	0,76	0,82	0,81	0,21	0,75	0,69	0,63
9 Кемеровская область	0,83	0,80	0,81	0,81	0,85	0,86	0,77	0,66	0,60	0,49
10 Новосибирская область	0,74	0,55	0,55	0,55	0,76	0,72	0,55	0,58	0,65	0,68
11 Омская область	0,22	0,55	0,60	0,25	0,63	0,60	0,59	0,49	0,32	0,47
12 Томская область	0,42	0,29	0,42	0,56	0,62	0,53	0,50	0,42	0,49	0,45

Рис. 6. Средние оценки взаимосвязи признаков по каждому региону Сибирского федерального округа

криминологические показатели преступности за 2016 год объемом 15 признаков. Для классификации использовался метод k-средних, который лучше работает в сравнении с иерархической кластеризацией при фиксированном количестве кластеров и большом объеме признаков. Классификация регионов Сибирского федерального округа по уровню криминализации в 2016 году изображена на рисунке 7.

Принцип объединения регионов в классы демонстрируется на рисунке 8. На графике представлены распреде-

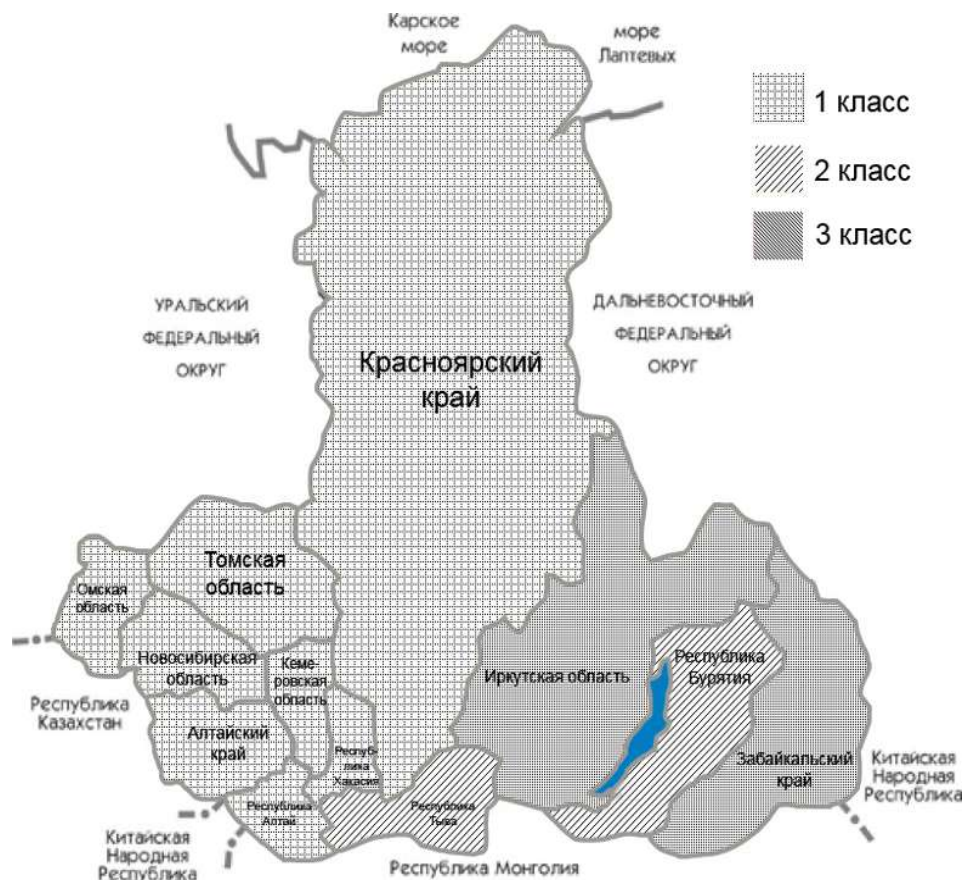


Рис. 7. Классификация регионов Сибирского федерального округа по уровню криминализации в 2016 году

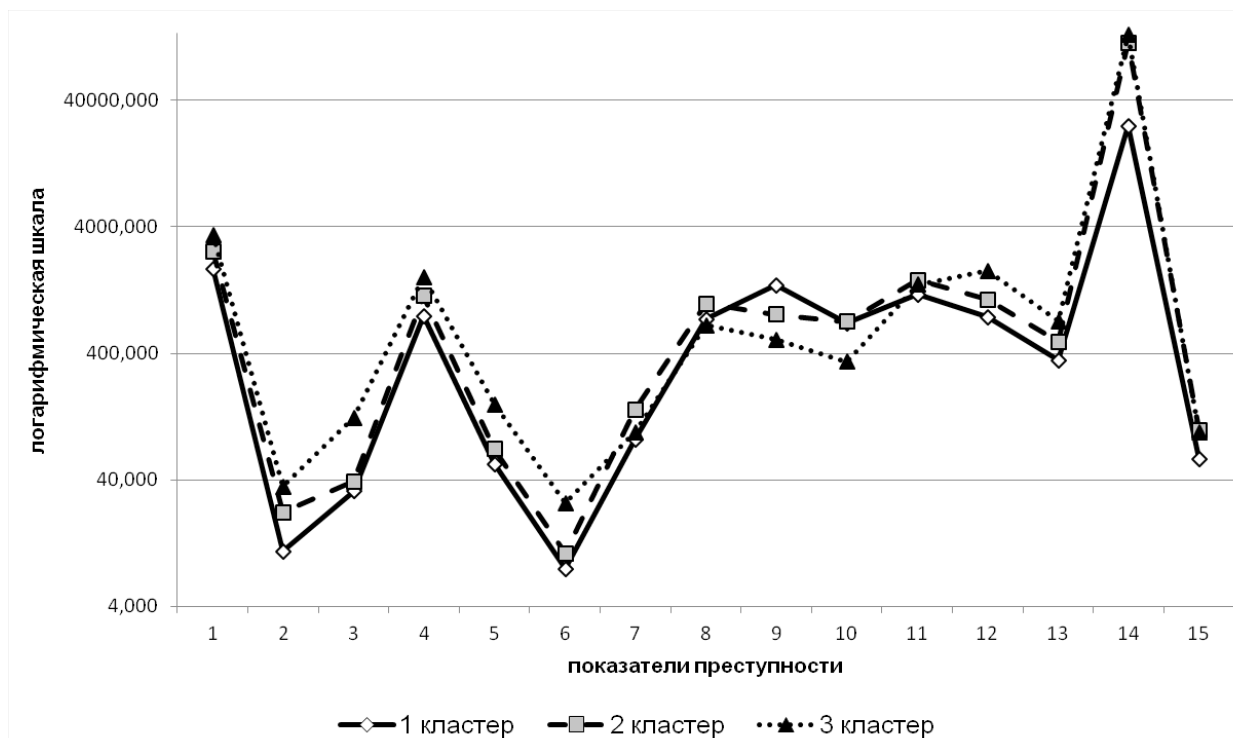


Рис. 8. Распределение средних оценок показателей преступности в классах

ления средних оценок показателей преступности в классах по логарифмической шкале, что и определяет различия их уровней в кластерах. Первый класс составляют регионы с низким уровнем криминализации, а третий класс – с высоким.

Таким образом, предлагаемый подход обладает рядом преимуществ:

- простота реализации с использованием популярных автоматизированных систем анализа данных;
- многообразие вариантов гипотез и их количественная оценка;
- возможность адаптации к любому составу признаков и объекту исследования;
- моделирование ситуаций.

Предлагаемые алгоритмы не ограничиваются объектом исследования, могут быть адаптированы к любым наборам признаков и допускают «игру» с моделью, что важно для проверки выдвигаемых гипотез. В практических целях полученные результаты могут быть использованы для прогнозирования, оценки деятельности правоохранительных органов и уровня криминогенности регионов, исследования социально-экономических показателей, а также полезны для подготовки итоговых аналитических отчетов.

Библиографический список

1. Грачев, Д.В. Анализ статистической взаимосвязи социально-экономических факторов, определяющих уровень преступности на объектах транспорта Российской Федерации / Д.В. Грачев, В.В. Шахов, Д.А. Михайлов // Успехи современной науки. – 2016. – Т. 4. – № 12. – С. 79-83.



2. Евланова, О.А. Преступления в сфере незаконного оборота наркотиков: сравнительно-региональный анализ / О.А. Евланова, Г.Ф. Коимшиди, Д.К. Чирков // Вестник Тюменского института повышения квалификации сотрудников МВД России. – 2014. – № 1 (2). – С. 34-47.
3. Зелик, В.А. Основные тенденции влияния незаконного потребления наркотических средств и психотропных веществ на преступность / В.А. Зелик // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 104. – С. 2109-2115.
4. Казиахмедов, Г.М. Анализ взаимосвязи социально-экономических показателей и коэффициента интенсивности преступности / Г.М. Казиахмедов, А.А. Говорин, Г.А. Юнгус // Государственная служба и кадры. – 2016. – № 3. – С. 55-60.
5. Коломытцев, Н.А. Рецидивная преступность и ее взаимосвязь с иными опасными посягательствами / Н.А. Коломытцев, Л.Н. Одинцова // Юридическая мысль. – 2015. – № 3 (89). – С. 85-90.
6. Молоков, В.В. Статистическая методика оценки уровня распространения наркомагии в Российской Федерации / В.В. Молоков // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – Краснодар : КубГАУ, 2016. – № 03(117). – IDA [article ID]: 1171603064. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2016/03/pdf/64.pdf>.
7. Молоков, В.В. Агломеративный подход к оценке уровня наркоситуации и прогнозирования ее динамики / В.В. Молоков // Актуальные проблемы профилактики наркомании и противодействия правонарушениям в сфере легального и незаконного оборота наркотиков: национальный и международный уровни: материалы XVII научно-практической конференции : в 2 ч. / отв. ред. И.А. Медведев. – Красноярск : СибЮИ ФСКН России, 2014. – Ч. 1. – С. 231-234.
8. Пиантковский, А.В. Моделирование взаимосвязей показателей уголовной преступности / А.В. Пиантковский // Инновационная экономика и современный менеджмент. – 2017. – № 2 (13). – С. 32-36.
9. Состояние преступности в Сибирском федеральном округе (2011-2016 гг.) : аналитический обзор / под ред. С.М. Малькова. – Красноярск: СибЮИ МВД России, 2017.