

Нейросетевое моделирование динамики уровней криминогенной ситуации и качества жизни населения регионов РФ с применением пакета Deductor

© 2012 г. В.И. Перова, А.С. Косницкая

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского
mmes@mm.unn.ru

Проведено нейросетевое моделирование с использованием самоорганизующихся карт Кохонена динамики уровней криминогенной ситуации в 77 регионах России и качества жизни за 2000–2010 гг. Выявлены регионы, наиболее благополучные с точки зрения криминогенной ситуации и регионы с наиболее тяжелой криминогенной обстановкой. Оценено воздействие социального фактора качества жизни на криминогенную обстановку по регионам в целом.

Ключевые слова: криминогенная ситуация, преступность, социальные факторы, Индекс развития человеческого потенциала, регионы России, нейросетевое моделирование, самоорганизующиеся карты Кохонена, пакет Deductor Academic 5.2.

Одной из важнейших задач реальной экономической политики является обеспечение устойчивого экономического роста. Важнейшим внутренним фактором экономического развития является человеческий капитал. Человеческое развитие рассматривается как цель и критерий общественного прогресса. Базовые критерии социального развития (долголетие, образование, доход) объединяет интегральный показатель «Human development index» – Индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП) [1]. ИРЧП пригоден для количественных сопоставлений с уровнем криминогенной ситуации. В связи с этим представляет интерес проведение анализа криминогенной ситуации, в рамках которой преступность рассматривается как интегративный результат сложного взаимодействия всех социальных факторов, имеющих территориальную специфику. Обычно выделяют следующие социальные факторы: урбанизация, миграция, уровень рождаемости, образовательный и культурный уровень населения, его материальная обеспеченность и др. Большинство криминогенных факторов не порождает преступности, а создают предпосылки для ее существования и действуют наряду с антикриминогенными факторами. При этом, чем сильнее влияние последних факторов, тем больше они противостоят преступности [2]. Механизм воздействия социальных факторов на преступность весьма сложен и неоднозначен. Поэтому о влиянии того или иного из них можно говорить только с определенной степенью условности, в зависимости от конкретной комбинации факторов [2–4].

Авторское исследование посвящено нейросетевому моделированию территориального распределения преступности или отдельных ее видов по регионам России, количественному анализу территориального распределения правонарушений и воздействия социального фактора на развитие преступности. В качестве базы для исследования были использованы данные МВД, взятые с сайта Федеральной Службы Государственной

Статистики за 2000–2010 гг. [5]. Исследовалось влияние на общую оценку криминогенной ситуации в 77 регионах Российской Федерации следующих показателей: число тяжких и особо тяжких преступлений (X1); число преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков (X2); число преступлений, связанных с незаконным оборотом оружия (X3); число экологических преступлений (X4); число преступлений, совершенных в сфере экономики (X5). В качестве социального фактора воздействия на развитие преступности был взят интегральный показатель ИРЧП для 77 субъектов РФ за 2000–2010 гг. [1; 6].

Анализ проведен по стандартизованным данным с помощью перспективных информационных технологий, к числу которых относятся методы нейросетевого моделирования [7–11]. Инструментом проведения исследований взяты самоорганизующиеся карты Кохонена [12], реализованные в пакете Deductor Academic 5.2 [13]. Результатом нейросетевого моделирования стало разбиение исходных данных на четыре кластера, представленные на самоорганизующихся картах (рис. 1).

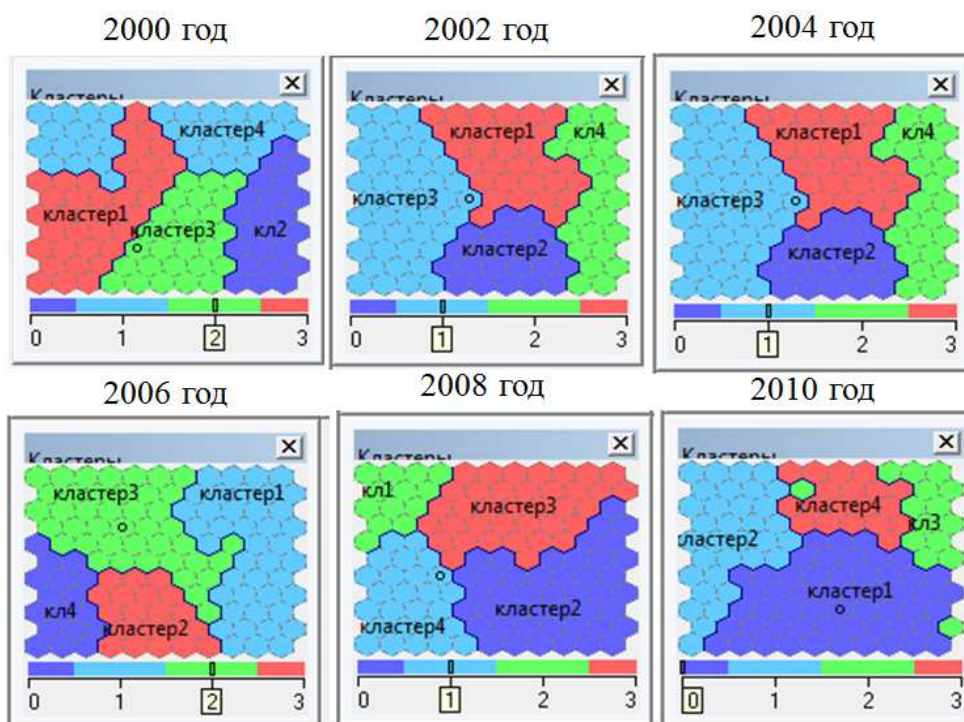


Рис. 1. Самоорганизующиеся карты 77 регионов России за 2000–2010 гг.

Из графиков на рис. 2 видно наличие убывающего тренда для всех кластеров по показателям: общий уровень тяжких и особо тяжких преступлений; преступлений, связанных с незаконным оборотом оружия; экономических преступлений. Однако прослеживается возрастающий тренд во всех кластерах по уровню экологических преступлений. Особенно наблюдается крутой наклон кривой, соответствующей кластеру № 4, характеризующему наиболее тяжелой криминогенной обстановкой. На рис. 2 нет четкой тенденции для динамики числа преступлений, связанных с незаконным оборотом наркотиков, что можно объяснить специфичностью данного вида преступлений.

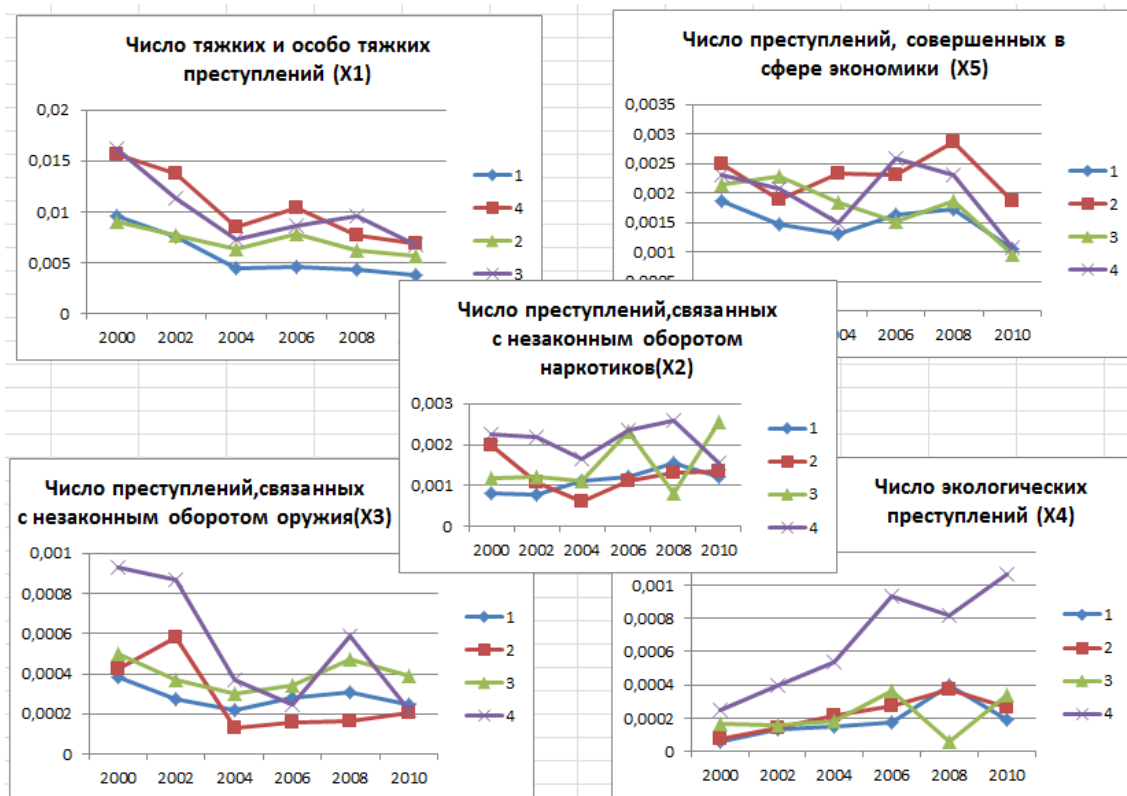


Рис. 2. Динамика средних значений показателей оценки криминогенной ситуации в кластерах (1– кластер № 1, 2–кластер № 2, 3–кластер № 3, 4–кластер № 4) за 2000–2010 гг.

На графиках (рис. 3) наблюдается убывающая тенденция динамики *интегральных* значений показателей оценки криминогенной обстановки для каждого кластера (рассчитанных как среднее арифметическое по всем пяти показателям X1–X5), т.е. уровень преступности в регионах России с годами падает. Графики динамики ИРЧП (рис. 4), наоборот, показывают наличие возрастающего тренда, т.е. качество жизни в регионах РФ постепенно улучшается. Таким образом, установлено положительное воздействие социального фактора качества жизни на криминогенную ситуацию по регионам России в целом.

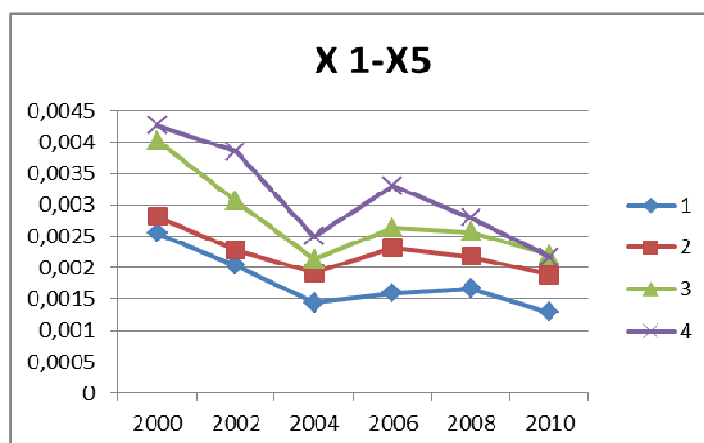


Рис. 3. Динамика интегральных оценок криминогенной ситуации за 2000-2010 гг.

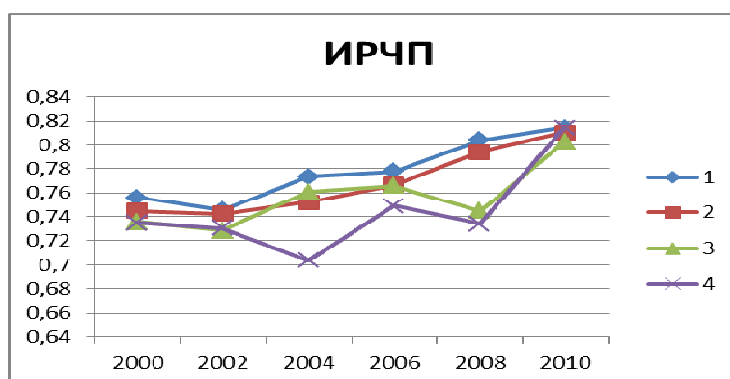


Рис. 4. Динамика ИРЧП в кластерах за 2000-2010 гг.

Дадим общую оценку уровням криминогенной ситуации в рассматриваемых 77 регионах РФ за 2000–2010 гг., используя итоговые интегральные значения показателей оценки криминогенной ситуации в кластерах (табл. 1) и их динамику (рис. 3, 4).

Таблица 1

Статистика средних значений показателей преступности в кластерах за 2000–2010 гг.

№ кластера	X1	X2	X3	X4	X5	ИРЧП	ср. ч. регионов	интегральное значение
1	0,005713	0,001121	0,00038	0,000182	0,00150633	0,768295	24	0,001780422
	min	min	min	min	min	max		
2	0,007429	0,001528	0,000307	0,000235	0,002070709	0,762639	17	0,002313671
	less mid	mid	less mid	mid	max	mid		
3	0,009653	0,001242	0,000321	0,000201	0,001778637	0,76203	22	0,002639266
	mid	less mid	mid	less mid	less mid	less mid		
4	0,010459	0,002095	0,000491	0,000666	0,001989395	0,760354	13	0,003139978
	max	max	max	max	mid	min		

Выводы

1. Данным исследованием было установлено положительное воздействие социального фактора качества жизни на криминогенную ситуацию в регионах России в целом. Выявлена следующая закономерность: низкому уровню динамики ИРЧП соответствует высокий уровень криминогенной обстановки по годам и, наоборот, высокий уровень динамики ИРЧП порождает наиболее низкий уровень криминогенной обстановки.

2. *Кластер № 1* является самым многочисленным, его образуют регионы, которые имеют минимальные значения по всем рассматриваемым видам преступности (0,001780422), т.е. являются наиболее благополучными с точки зрения криминогенной обстановки в регионах РФ и характеризуются высоким качеством жизни, определяемым ИРЧП (0,768294622). Стабильных по криминогенной обстановке регионов, которые сохраняют свою устойчивую позицию при кластеризации за данный промежуток лет (стационарный состав кластера), выделилось 8 (Республики: Ингушетия, Калмыкия, Северная Осетия-Алания, Башкортостан, Хакасия; Чукотский автономный округ; Архангельская и Белгородская области). *Кластер № 2* составляют регионы, отличающиеся невысокими показателями практически по всем видам преступлений (0,002313671). Исключение составляют преступления, совершенные в сфере экономики, средний показатель которых по

годам имеет наибольшее значение по всем четырем кластерам. Это регионы со средним качеством жизни, определяемым ИРЧП (0,762638695). Данную группу в среднем образуют 17 регионов РФ, включая Вологодскую, Калужскую, Смоленскую области и Ставропольский край. *Кластер № 3* можно условно назвать промежуточным, так как интегральное значение рассматриваемых показателей преступности для него чуть выше (0,002639266), чем для кластера № 2, а уровень жизни ниже среднего, ИРЧП (0,762029664). В кластерах №2 и № 3, стационарного состава по кластерам нет. *В кластере № 4* стационарный состав образуют 8 регионов, отличающиеся высокими показателями преступности практически по всем её видам (0,003139978) и характеризуются низким уровнем жизни, ИРЧП (0,76035403). Среди них Амурская, Астраханская области, Приморский край.

Проведенные исследования показали, что стационарный состав кластеров крайне мал, а криминогенная обстановка в регионах постоянно из года в год меняется.

Авторы выражают благодарность д. ф.-м. н., профессору Ю.А. Кузнецову за обсуждение результатов работы и полезные замечания.

Список литературы

1. Доклад о развитии человеческого потенциала в РФ 2011. – Режим доступа: <http://www.undp.ru/index.php?iso=RU&lid=2&cmd=publications1&id=49>, свободный.
2. Егоров О.А. Влияние и значение социальных факторов на причины преступлений в уголовном законодательстве РФ. // Вестник Санкт-Петербургского университета МВД России, 2009, 96 с.
3. Гернет М.Н. Социальные факторы преступности. М.: Университетская типография, Страстной бульвар, 1905, 203 с.
4. Гишинский Я.И. Криминология. Изд. 2-е. СПб.: Питер, 2009, С.116–181.
5. Базы данных. Показатели правонарушений за 2000-2010гг. Режим доступа: <http://www.gks.ru>, свободный.
6. Социальный атлас российских регионов. Режим доступа: <http://atlas.socpol.ru/indexes/index.shtml>, свободный.
7. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс, 2е издание. : Пер. с англ. М.: Издательский дом «Вильямс», 2006, 1104 с.
8. Перова В.И. Нейронные сети. Часть 1: Учебное пособие. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2012, 155 с.
9. Перова В.И. Нейронные сети. Часть 2: Учебное пособие. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2012, 111 с.
10. Перова В.И. Нейронные сети в экономических приложениях. Часть 1. Нейронные сети, обучаемые с учителем: Учебное пособие. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2012, 130 с.
11. Перова В.И. Нейронные сети в экономических приложениях. Часть 2. Нейронные сети, обучаемые без учителя: Учебное пособие. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета, 2012, 135 с.
12. Дебок Г., Кохонен Т. Анализ финансовых данных с помощью самоорганизующихся карт: Пер. с англ. М.: Издательский Дом «АЛЬПИНА», 2001, 317 с.
13. Технологии анализа данных. Deductor – аналитическая платформа. Режим доступа: <http://www.basegroup.ru>, свободный.