

## ТЕХНИКА ПОСТРОЕНИЯ ТРЕНДОВЫХ МОДЕЛЕЙ НАСИЛЬСТВЕННОЙ ПРЕСТУПНОСТИ

*Работа представлена кафедрой*

*В статье рассматривается техника построения трендовых моделей наиболее опасного типа социально-патологического поведения в России, в том числе с использованием кусочно-полиномиальной модели криминального насилия, с вычислением базовых показателей юридической статистики. Автором установлено, что за период с 1980 по 2007 гг. насильственная преступность в стране возросла в среднем на 3906 преступлений в год.*

**Ключевые слова:** криминальное насилие, динамика преступности, тренды, юридическая статистика.

*I. Skifsky*

## TECHNIQUE OF CONSTRUCTING TREND MODELS OF VIOLENT CRIME

*The article is dedicated to the technique of constructing trend models of the most destructive type of socio-pathological behaviour in Russia, including a piecewise-polynomial model of criminal violence and calculation of basic indicators of legal statistics. The author has determined that in 1980–2007 the national violent crime rate was increasing at the average by 3906 crimes per year.*

**Key words:** criminal violence, crime dynamics, trends, legal statistics.

Для построения научно обоснованных прогнозных моделей преступности, обладающих свойствами надежности, точности, истинности и аутентичности, криминологически значимым является вскрытие тенденций социальной патологии. Эта задача успешно решается при помощи метода наименьших квадратов (МНК), позволяющего получать уравнения, описывающие временные ряды девиантности. Выявленные тен-

денции графически наглядно выражаются соответствующим *трендом*.

На практике широко применяются шесть видов линий тренда (аппроксимация и сглаживание) – арифметическая, логарифмическая, степенная, экспоненциальная, скользящее среднее. Линейная аппроксимация, представляющая собой прямую линию, которая наилучшим образом описывает рассматриваемый временной ряд, используется при

исследовании феномена, количественно изменяющегося с относительно постоянной скоростью. Логарифмическая аппроксимация характерна для изучения динамических рядов явления, которое вначале быстро растет или убывает, а затем постепенно стабилизируется. Полиномиальная аппроксимация применяется для описания величин, попеременно возрастающих и убывающих. Степень полинома определяется количеством выявленных экстремумов кривой, и на практике, как правило, не превышает трех. Если зависимость, наблюдаемая в изучаемом временном ряду, характеризуется постоянной скоростью роста при отсутствии нулевых или отрицательных значений, подходящим может оказаться степенное приближение. К экспоненциальному сглаживанию следует прибегать в тех случаях, когда при отсутствии нулевых или отрицательных значений скорость изменения данных, выраженных в рядах динамики, непрерывно возрастает. Скользящее среднее позволяет сглаживать колебания временных рядов для более наглядной иллюстрации наблюдаемых зависимостей. Такая линия тренда строится по определенному числу точек при усреднении статистических данных. Полученный результат рассматривается в качестве среднего значения для аппроксимации.

Для проверки адекватности модели используется  $R^2$  или коэффициент аппроксимации (детерминации) – это значение от 0 до 1, которое отражает близость значений линий тренда к фактическим данным. Чем больше величина этого показателя, тем достовернее линия тренда. Количественная оценка силы связи может быть представлена следующим образом [9, с. 102]:

Таблица 1

## Количественная оценка силы связи

Теснота связи	Значение
Отсутствует	0
Очень слабая	0–0,2
Слабая	0,2–0,3
Умеренная	0,3–0,5
Заметная	0,5–0,7
Тесная	0,7–0,9
Очень тесная	0,9–0,99
Функциональная	1

Проиллюстрируем исследование тенденций преступности на примере криминального насилия. Этот вид социальной патологии является наиболее опасным типом отрицательного девиантного поведения, поскольку формы его реализации характеризуются чрезмерной деструктивностью и необратимыми последствиями. В рамках настоящей работы криминологическую группу насильственных посягательств образуют убийства, умышленное причинение тяжкого вреда здоровью, изнасилования и разбойные нападения.

После определения структурных компонентов криминальной агрессии перейдем к построению трендовых моделей насильственной преступности, криминологическому анализу ее количественных признаков – состояния и динамики. Отношения, характеризующие второй признак [5, с. 46], представляют собой обобщающие относительные величины, свидетельствующие об изменении во времени уровня противоправного насилия в стране. Следует отметить, что чем более длительный период оказывается охваченным статистическим анализом и, следовательно, чем большее число показателей выстраивается в динамический ряд, тем выше вероятность установления реальных тенденций социально-патологических явлений [1, с. 53].

Допустим, мы располагаем массивом статистических данных, характеризующих временной ряд насильственной преступности в России за период с 1980 по 2007 г. (табл. 2).

Таблица 2

## Временной ряд насильственной преступности в России (1980–2007), тыс. преступлений

Год	Преступления, тыс.	Год	Преступления, тыс.
1980	69,2	1994	151,9
1981	67,7	1995	143,6
1982	66,6	1996	128,3
1983	71,8	1997	119,0
1984	71,8	1998	122,3
1985	61,7	1999	128,3
1986	48,8	2000	129,0
1987	45,9	2001	142,3
1988	56,9	2002	146,0
1989	79,6	2003	145,5
1990	88,1	2004	153,1
1991	90,0	2005	161,6
1992	120,9	2006	147,5
1993	150,7	2007	121,9

На основе представленных показателей выполняем построение данного временного ряда при помощи диаграммы – графика для выявления присущих ему колебаний. Затем

выбираем линию тренда, которая наилучшим образом описывает временной ряд насильственной преступности, получаем уравнение регрессии и коэффициент аппроксимации (рис. 1).

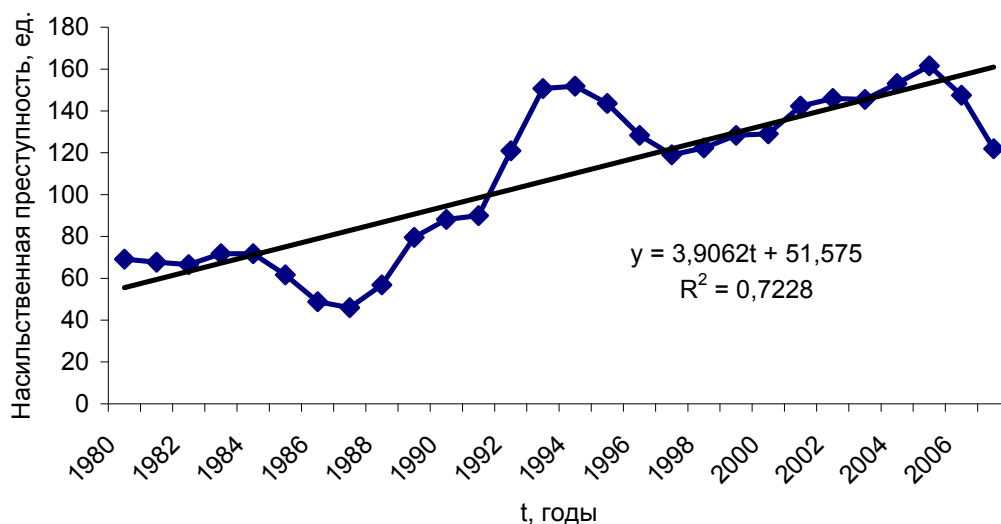


Рис. 1. Временной ряд насильственной преступности в России с линейным трендом (1980–2007 гг.)

Из рис. 1 видно, что насильственную преступность в России (1980–2007 гг.) можно аппроксимировать простым линейным уравнением:  $y = 3,9062t + 51,575$  при хорошем коэффициенте аппроксимации  $R^2 = 0,7228$ , где  $y$  – насильственная преступность (в тысячах);  $t$  – время (в годах). Из данного уравнения следует, что за период с 1980 по 2007 г. криминальная агрессия в стране возросла в среднем на 3906 преступлений в год.

Временной ряд убийств в России описывается уравнением  $y = 0,882t + 9,8183$  при коэффициенте детерминации  $R^2 = 0,6619$ , где  $y$  – убийства (в единицах);  $t$  – время (в годах). Из указанного уравнения следует, что за период с 1980 по 2007 г. уровень убийств в стране возрос в среднем на 882 преступления ежегодно.

Временной ряд умышленного причинения тяжкого вреда здоровью в России описывается уравнением  $y = 1,1727t + 27,852$  при коэффициенте детерминации  $R^2 = 0,509$ , где  $y$  – умышленное причинение тяжкого вреда здоровью (в единицах),  $t$  – время (в годах). Из полученного уравнения следует, что

за период с 1980 по 2007 г. уровень умышленного причинения тяжкого вреда здоровью в стране возрос в среднем на 1173 преступления ежегодно.

Временной ряд разбойных нападений в России описывается уравнением  $y = 2,1212t - 1,4651$  при коэффициенте детерминации  $R^2 = 0,8907$ , где  $y$  – разбойные нападения (в единицах);  $t$  – время (в годах). Из представленного уравнения следует, что за период с 1980 по 2007 г. уровень разбойных нападений в стране возрос в среднем на 2121 преступление ежегодно.

Временной ряд изнасилований в России описывается уравнением  $y = -0,259t + 15,134$  при коэффициенте детерминации  $R^2 = 0,653$ , где  $y$  – изнасилования (в единицах);  $t$  – время (в годах). Из данного уравнения следует, что за период с 1980 по 2007 г. уровень изнасилований в стране снижался в среднем на 259 преступлений ежегодно.

Таким образом, сексуальная агрессия – единственная структурная составляющая рассматриваемой группы посягательств, временной ряд которой описывается уравнением

с отрицательным коэффициентом регрессии. При таких обстоятельствах, выявленные неблагоприятные тенденции общего уровня насильственной преступности подтверждают популярную криминологическую гипотезу о высокой латентности изнасилований в нашей стране [4, с. 183–184].

Следует отметить, что зачастую целесообразно использовать так называемые кусочные (линейные, полиномиальные) модели [8, с. 165], для которых изучаемый временной ряд преступности разбивается на несколько фрагментов, и для каждого из них подбираются соответствующие функции с высокими коэффициентами аппроксимации. Вместе с тем в криминологических исследованиях анализ тенденций социально-патологического поведения сопровождается вычислением наиболее распространенных в юридической статистике показателей преступности – ее общего и абсолютного прироста (снижения), сред-

негодового абсолютного прироста (снижения), а также среднегодовых темпов прироста (снижения) [7, с. 222–225]. Последняя величина выражается в процентах и рассчитывается по формуле средней геометрической:

$$x_{\text{геом.}} = \sqrt[n]{x_1 x_2 x_3 \dots x_n},$$

где  $x_{\text{геом.}}$  – средняя геометрическая величина;  
 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$  – годовые темпы роста;  
 $n$  – число лет в изучаемом периоде, не считая базисного года.

В связи с этим рассматриваемый нами временной ряд насильственной преступности разделим на три самостоятельных динамических ряда – 1980–1989 гг., 1990–1999 гг., 2000–2007 гг., выявим присущие им тенденции, а также выполним вычисление наблюдаемых темпов прироста (снижения) при помощи рассчитанных нами данных, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

## Динамика насильственной преступности в России (1980–2007)

1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989
69176	67741	66621	71824	69614	61699	48805	45857	56889	79563
–	–1435	–1120	+5203	–2210	–7915	–12894	–2948	+11032	+22674
100,0	97,9	98,3	107,8	96,9	88,6	79,1	94,0	124,1	139,9
–	–2,1	–1,7	+7,8	–3,1	–11,4	–20,9	–6,0	+24,1	+39,9
100,0	97,9	96,3	103,8	100,6	89,2	70,6	66,3	82,2	115,0

1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
88051	89931	120948	150735	151852	143603	128295	119041	122288	128293
+8488	+1880	+31017	+29787	+1117	–8249	–15308	–9254	+3247	+6005
110,7	102,1	134,5	124,6	100,7	94,6	89,3	92,8	102,7	104,9
+10,7	+2,1	+34,5	+24,6	+0,7	–5,4	–10,7	–7,2	+2,7	+4,9
127,3	130,0	174,8	217,9	219,5	207,6	185,5	172,1	176,8	185,5

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
128951	142324	145923	145475	153148	161605	147525	121931
+658	+13373	+3599	–448	+7673	+8457	–14080	–25594
100,5	110,4	102,5	99,7	105,3	105,5	91,3	82,7
+0,5	+10,4	+2,5	–0,3	+5,3	+5,5	–8,7	–17,3
186,4	205,7	210,9	210,3	221,4	233,6	213,3	176,3

В табл. 3 представлены: абсолютное число насильственных преступлений (уровень ряда), ед. (строка 1); абсолютный прирост (снижение) по сравнению с предыдущим годом, ед. (строка 2); темп роста (снижения) (подвижная база), % (строка 3); темп прироста (снижения) (подвижная база), % (строка 4); темп роста (снижения) к 1980 г. (неподвижная база), % (строка 5).

**Насильственная преступность в России в 1980–1989 гг.**

Анализ первого фрагмента временного ряда криминальной агрессии позволил устано-

вить, что общий и абсолютный прирост насильственной преступности за указанный период составляют соответственно + 15% (115,0% – 100%) и + 10 387 (79563 – 69176) преступлений.

Среднегодовой абсолютный прирост противоправного насилия равен:

$$\frac{(-1435 - 1120 + 5203 - 2210 - 7915 - 12894 - 2948 + 11032 + 22674)}{9} = 1154,1 \text{ преступления.}$$

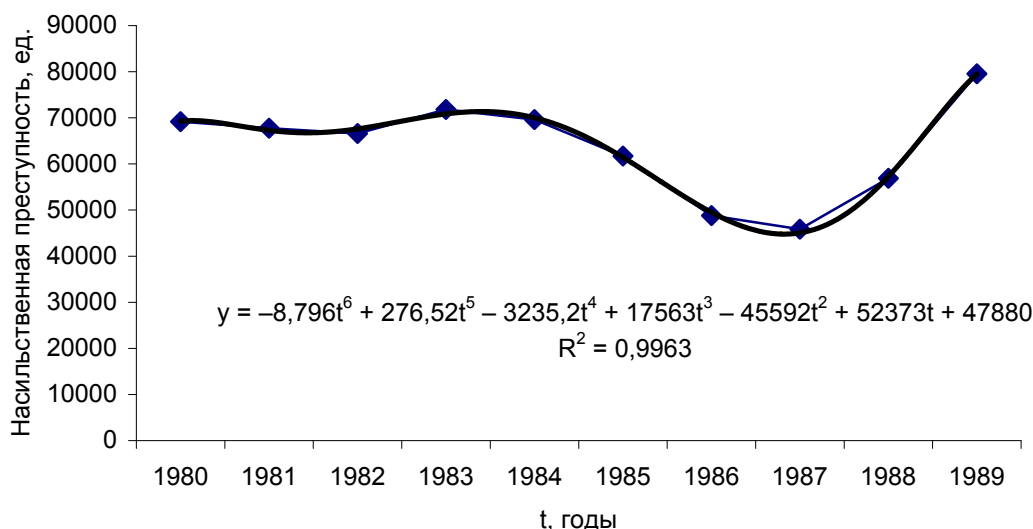
Среднегодовой темп прироста насильственной преступности в России составляет:

$$\sqrt[9]{97,9 \cdot 98,3 \cdot 107,8 \cdot 96,9 \cdot 88,6 \cdot 79,1 \cdot 94,0 \cdot 124,1 \cdot 139,9} = 101,6\%.$$

Прирост равен + 1,6%.

Как следует из рис. 2, насильственная преступность в России (1980–1989 гг.) наилучшим образом аппроксимируется полиномом шестой степени (необходимо отметить,

что для прогнозирования полиномы с высокими степенями, как правило, не используются и приводятся нами в теоретических целях для демонстрации низкой устойчивости временного ряда):



**Рис. 2. Аппроксимация временного ряда насильственной преступности в России полиномом шестой степени (1980–1989 гг.)**

**Насильственная преступность в России в 1990–1999 гг.**

Анализ второго фрагмента временного ряда криминальной агрессии позволил установить,

что общий и абсолютный прирост насильственной преступности за указанный период составляют соответственно + 145,7% (128293 · 100 / 88051) и + 40 242 (128293 – 88051) преступлений.

Среднегодовой абсолютный прирост противоправного насилия равен:

$$\frac{(1880 + 31017 + 29787 + 1117 - 8249 - 15308 - 9254 + 3247 + 6005)}{9} = 4471,3 \text{ преступления.}$$

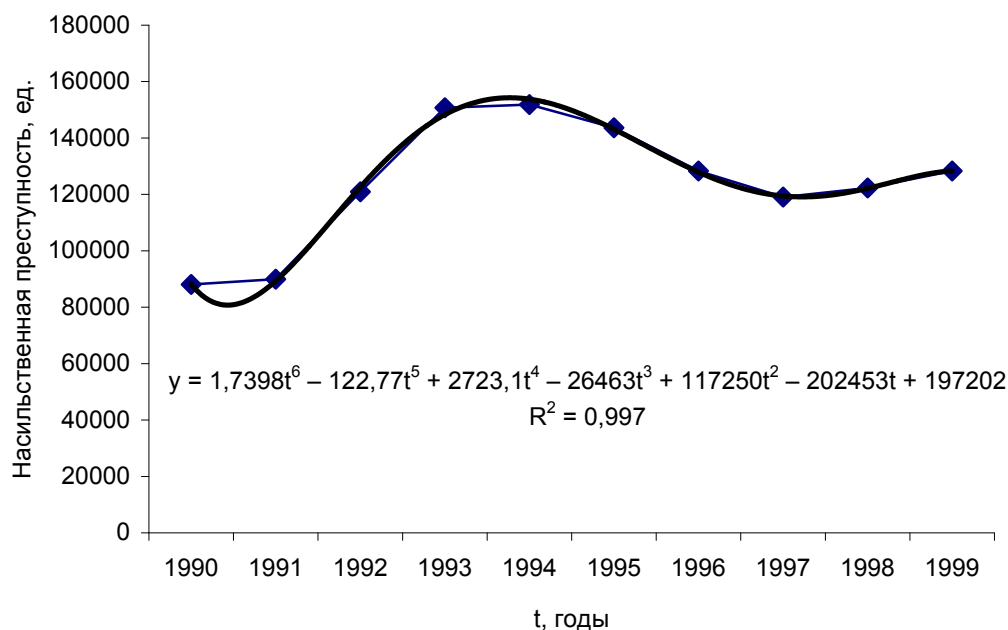
Среднегодовой темп прироста насильственной преступности в России составляет

$$\sqrt[10]{102,1 \cdot 134,5 \cdot 124,6 \cdot 100,7 \cdot 94,6 \cdot 89,3 \cdot 92,8 \cdot 102,7 \cdot 104,9} = 104,3\%.$$

Прирост равен + 4,3%.

Как следует из рис. 3, насильственная преступность в России (1990–1999 гг.) наи-

лучшим образом аппроксимируется полиномом шестой степени:



**Рис. 3. Аппроксимация временного ряда насильственной преступности в России полиномом шестой степени (1990–1999 гг.)**

#### Насильственная преступность в России в 2000–2007 гг.

Анализ третьего фрагмента временного ряда противоправной агрессии позволил установить, что общий и абсолют-

ный прирост насильственной преступности за указанный период составляют соответственно + 94,6 % ( $121931 \cdot 100 \% / 128951$ ) и – 7020 ( $121931 - 128951$ ) преступлений.

Среднегодовой абсолютный прирост криминального насилия равен:

$$\frac{(13373 + 3599 - 448 + 7673 + 8457 - 14080 - 25594)}{7} = -1002,9 \text{ преступления.}$$

Среднегодовой темп прироста насильственной преступности в России составляет

$$\sqrt[7]{110,4 \cdot 102,5 \cdot 99,7 \cdot 105,3 \cdot 105,5 \cdot 91,3 \cdot 82,7} = 99,2\%.$$

Снижение составляет – 0,8 %.

Как следует из рис. 4, насильственная преступность в России (2000–2007 гг.) наилучшим образом аппроксимируется полиномом шестой степени.

Криминологически значимая модель, представленная на рис. 1, согласуется с результатами качественных исследований социальной патологии о том, что в России наблюдаются устойчивые негативные тенденции совершения уголовно-наказуемых

деяний с выраженной агрессивной мотивацией.

По расчетам профессора В. В. Лунева, динамика террористических актов, заказных убийств и других посягательств против политических противников в целом носит неблагоприятный характер, а изменение статистики организованной преступности находится в прямой зависимости от способности правоохранительных органов эффективно противо-

действовать ей [6, с. 855]. Согласно прогнозам оценки профессора Я. И. Гилинского, все увеличивающаяся поляризация населения по уровню доходов приведет к росту числа имущественных правонарушений, бедность и нищета будут способствовать расширению масштабов криминальной агрессии [2, с. 215]. На территории России, как и во всем мире, прогнозируется совершенствование и расширение сферы деятельности преступных сообществ, в том числе посредством обеспечения надежной защиты от социального контроля путем влияния в различных формах на приня-

тие решений соответствующими властными структурами [3, с. 154–155]. Комплексный криминологический анализ статистических данных, характеризующих преступность в нашей стране, проведенный коллективами НИИ проблем укрепления законности и правопорядка при Генеральной прокуратуре РФ, Департамента уголовного розыска и ВНИИ МВД России, позволил сделать вывод о том, что при неблагоприятном прогнозном сценарии источником крайней тревоги для законопослушных граждан будет оставаться насильственная преступность [10, с. 374].

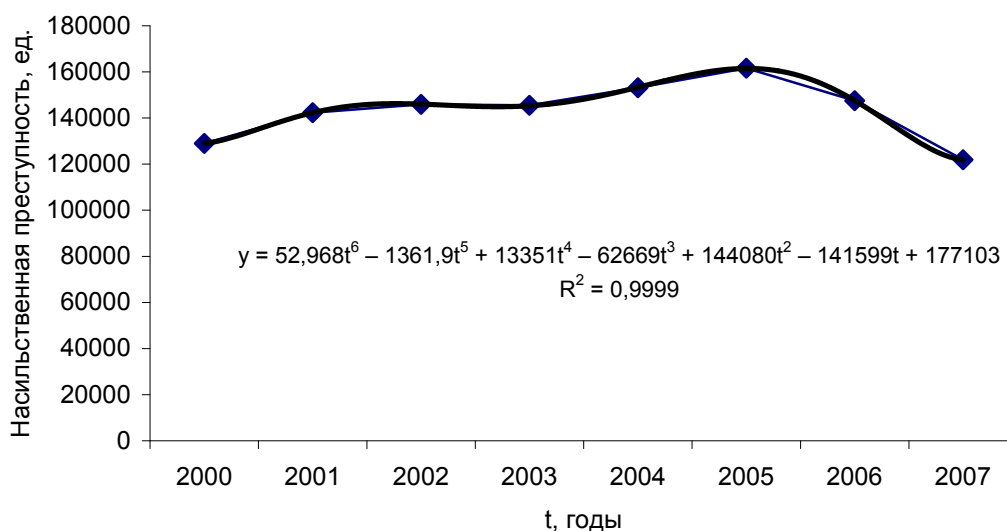


Рис. 4. Аппроксимация временного ряда насильственной преступности в России полиномом шестой степени (2000–2007 гг.)

Индикатором эффективности государственной политики в сфере противодействия социальным отклонениям является снижение числа зарегистрированных преступлений в стране. Неутешительная динамика криминального насилия в России свидетельствует о том, что действующая система профилактики агрессивного противоправного поведения нуждается в совершенствовании. Принципиальную роль в управлении преступностью играет

организация деятельности по формированию массива достоверной статистической информации. Реализация мер по предупреждению отрицательной девиантности при отсутствии количественных данных о факторах, определяющих частоту совершения уголовно-наказуемых деяний в конкретном пространственно-временном континууме, о тенденциях, сезонных колебаниях преступности, не принесет криминологически значимых результатов.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабаев М. М. О пределах статистического анализа динамики преступности // Государство и право. 2001. № 9. С. 49–53.

2. *Гилинский Я. И.* Преступность в современной России: ситуация, тенденции, перспективы // Девиантность, преступность, социальный контроль. Избранные статьи. СПб.: Изд-во Р. Асланова «Юридический центр Пресс», 2004. С. 201–216.
3. Девиантность и социальный контроль в России (XIX–XX вв.): тенденции и социологическое осмысление / Научное издание. СПб.: Алетейя, 2000. 384 с.
4. *Кондратюк Л. В., Овчинский В. С.* Криминологическое измерение / под ред. К. К. Горяинова. М.: Норма, 2008. 272 с.
5. *Кудрявцев В. Н.* Лекции по криминологии. М.: Юристъ, 2005. 188 с.
6. *Лунеев В. В.* Преступность XX века: мировые, региональные и российские тенденции. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Волтерс Клувер, 2005. 912 с.
7. *Лунеев В. В.* Юридическая статистика: учебник. М.: Юристъ, 1999. 400 с.
8. *Ольков С. Г.* Аналитическая криминология (курс лекций): учебное пособие. 2-е изд., доп. и испр. Казань: Познание, 2008. 460 с.
9. *Ольков С. Г.* Юридический анализ (исследовательская юриспруденция): В 2 т. Тюмень: ТюмГНГУ, 2003. Т. 2. 140 с.
10. Состояние и тенденции преступности в Российской Федерации: Криминологический и уголовно-правовой справочник / под общ. ред. А. Я. Сухарева, С. И. Гирько. М.: Экзамен, 2007. 383 с.

### SPISOK LITERATURY

1. *Babayev M. M.* O predelakh statisticheskogo analiza dinamiki prestupnosti // Gosudarstvo i pravo. 2001. N 9. S. 49–53.
2. *Gilinskiy Ya. I.* Prestupnost' v sovremennoy Rossii: situatsiya, tendentsii, perspektivy // Deviantnost', prestupnost', sotsial'ny kontrol'. Izbrannyye stat'i. SPb.: Izd-vo R. Aslanova «Yuridicheskiy tsentr Press», 2004. S. 201–216.
3. Deviantnost' i sotsial'ny kontrol' v Rossii (XIX–XX vv.): tendentsii i sotsiologicheskoye osmysleniye / Nauchnoye izdaniye. SPb.: Aletey'ya, 2000. 384 s.
4. *Kondratyuk L. V., Ovchinskiy V. S.* Kriminologicheskoye izmereniye / pod red. K. K. Goryainova. M.: Norma, 2008. 272 s.
5. *Kudryavtsev V. N.* Lektsii po kriminologii. M.: Yurist', 2005. 188 s.
6. *Luneyev V. V.* Prestupnost' XX veka: mirovye, regional'nye i rossiyskiye tendentsii. 2-e izd., pererab. i dop. M.: Volters Kluver, 2005. 912 s.
7. *Luneyev V. V.* Yuridicheskaya statistika: uchebnik. M.: Yurist', 1999. 400 s.
8. *Ol'kov S. G.* Analiticheskaya kriminologiya (kurs lektsiy): uchebnoye posobiye. 2-e izd., dop. i ispr. Kazan': Poznaniye, 2008. 460 s.
9. *Ol'kov S. G.* Yuridicheskiy analiz (issledovatel'skaya yurisprudentsiya): V 2 t. Tyumen': TyumGNGU, 2003. T. 2. 140 s.
10. Sostoyaniye i tendentsii prestupnosti v Rossiyskoy Federatsii: Kriminologicheskii i ugolovno-pravovoy spravochnik / pod obshch. red. A. Ya. Sukhareva, S. I. Gir'ko. M.: Ekzamen, 2007. 383 s.