

УДК 519.2; 343.1; 343.2/7

*С.М. Трошина*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЧИСЛЕННЫХ МЕТОДОВ В ПРОГНОЗИРОВАНИИ ДИНАМИКИ ФАЛЬШИВОМОНЕТНИЧЕСТВА**

В статье исследуется возможность применения численных методов к статистическим данным фальшивомонетничества. Предложено использование методов математического моделирования в разработке следственных гипотез. Для эффективного применения имитационного и ситуационного методов моделирования предложено создание специального программного обеспечения для ЭВМ. Компьютерные программы, имитирующие процесс фальшивомонетничества в заданном временном промежутке и заданной местности, могут быть использованы для прогнозирования фальшивомонетничества в превентивных целях. Анализ уникальных сведений, собранных при помощи аналогичных программ, позволит сузить круг подозреваемых и локализовать место совершения преступления. Численные методы также могут быть использованы для прогноза, будущего ущерба от фальшивомонетничества путем определения достоинства поддельных купюр и их количества.

*Ключевые слова:* статистические данные, корреляционный анализ, регрессный анализ, моделирование, имитационная модель, теоретико-вероятностная модель, преступная модель, преступный сценарий, программное обеспечение, базы данных, информационный аналог.

Преступный мир развивается по собственному сценарию, используя существующие уязвимости социальных, экономических, политических и правовых отношений. В сценарии теневой экономики функционируют различные субъективные и объективные модели нарушения действующего правопорядка. Модель преступного сценария – это некоторая промежуточная искусственная система, обладающая следующими основными свойствами: незаконно внедряется в существующие в государстве экономические, социальные и правовые отношения; замещает при заданных условиях в преступном сценарии информацию о существующих в государстве объектах или субъектах правоотношений на преступную модель.

Прием моделирования широко используется в различных отраслях науки, в том числе в криминалистике и криминологии. Статистические и теоретико-вероятностные методы исследования составляют методологическую основу моделирования. Статистическая и теоретико-вероятностная модели – это модели, в которых обеспечивается учет влияния случайных (то есть непознанных) факторов в процессе функционирования заданной системы правоотношений. При моделировании применяются статистические данные и основы теоретико-вероятностной методологии по отношению к повторяющимся преступным событиям. Преступной модели соответствуют количественные критерии совершения однотипных преступлений при оценке повторяющихся противоправных последствий, что позволяет учитывать их динамику. На основе анализа результатов наблюдений выдвигается гипотеза о характере распределения преступных событий во времени и пространстве, что является основанием для установления закономерностей поведения злоумышленников в преступном сценарии и признаков систематичности их действий.

Теоретико-вероятностные и статистические модели отличаются друг от друга уровнем неопределенности знаний о моделируемой преступной системе. Теоретический характер знаний о преступной системе, основанный на гипотезах о характере преступных действий, не подкрепленных результатами наблюдений, требует применение теоретико-вероятностной модели разработки. Когда существуют статистические данные, то появляется возможность подкрепления гипотез за счет их статистической обработки.

Математическая статистика, как наука, изучающая методы раскрытия закономерностей, свойственных большим совокупностям однородных объектов или событий, на основании их выборочного обследования (либо большим массивам данных, полученных в результате наблюдения за одним и тем же объектом на протяжении длительного времени) может применяться для выявления и раскрытия преступлений.

Так, студентом Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина К.В. Тимошенко в процессе преддипломной практики произведен сбор статистического материала по выявленным преступлениям и возбужденным по ним уголовным делам, квалифицируемым по ст. 186 Уголовного кодекса Российской Федерации. Сводные данные размещены в нижеприведенной таблице.

## Динамика преступлений, квалифицируемых по ст. 186 УК РФ

Год (X)	Число преступлений, зарегистрированных в соответствии со ст. 186 Уголовного кодекса Российской Федерации (Y)	Соотношение, %		Удельный вес, %	
		к 2008 году	к последующему году		
2008	597	–	–	18	
2009	457	76,5	76,5	13,7	
2010	439	73,5	96	13,1	
2011	598	100,1	136,2	17,9	
2012	661	110,7	110,5	19,8	
2013	210	35,1	31,7	6,3	
2014	373	62,4	177,6	11,2	
Subtotal	3335			100	
Значение переменных					
	$x_i$	$y_i$	$x_i^2$	$y_i^2$	$x_i y_i$
2008	1	597	1	356409	597
2009	2	457	4	208849	914
2010	3	439	9	192721	1317
2011	4	598	16	357604	2392
2012	5	661	25	436921	3305
2013	6	210	36	44100	1206
2014	7	373	49	139129	2611
$\Sigma$	28	3335	140	1735733	12396

Теория вероятностей может использоваться для выявления количественных закономерностей совершаемых преступлений определенного вида, которым следуют случайные явления, если эти явления определяются событиями известной вероятности совершения преступления. Математическая статистика является связующим звеном между теорией вероятностей и явлениями реального преступного мира, поскольку позволяет сформулировать оценки вероятности преступных событий на основе анализа статистических данных о совершенных ранее преступлениях в заданном временном промежутке.

Для обработки статистических данных положительный эффект может быть достигнут с использованием численных методов: на основе применения методов корреляционного и регрессионного анализа, оперирующих статистическими данными.

Для представления данных за 2008–2014 гг. система уравнений имеет следующий вид:

$$\begin{cases} 7a + 28b = 3335; \\ 28a + 140b = 12396. \end{cases}$$

Решение системы приводит к получению коэффициента корреляции:

$$\frac{\overline{x \times y} - \bar{x} \times \bar{y}}{S(x) \times S(y)} = \frac{1770.86 - 4 \times 476.43}{2 \times 134.837} = -0.466$$

0,1 <  $r_{xy}$  < 0,3: слабая;

0,3 <  $r_{xy}$  < 0,5: средняя;

0,5 <  $r_{xy}$  < 0,7: заметная;

0,7 <  $r_{xy}$  < 0,9: высокая;

0,9 <  $r_{xy}$  < 1: очень высокая.

Решение этой системы дает расчеты с получением коэффициента корреляции  $r_{xy}$ . Полученный коэффициент корреляции подпадает под приведенное неравенство  $0,3 < r_{xy} < 0,5$ . Это указывает на наличие умеренной обратной связи между заданными параметрами.

По направлению корреляционная связь может быть как положительной (прямой), так и отрицательной (обратной). При положительной прямолинейной корреляции более высоким значениям одного признака соответствуют более высокие значения другого признака, а более низким значениям одного признака соответствуют низкие значения другого признака. При отрицательной корреляции обратные соотношения. При этом надо иметь в виду, что при положительной корреляции коэффициент корреляции имеет положительный знак, при отрицательной – отрицательный<sup>1</sup>.

Вычисление динамики фальшивомонетничества с применением корреляционного анализа может иметь погрешности. Однако существуют методы выявления и расчета возможных ошибок при проверке гипотезы<sup>2</sup>.

Особая роль в прогнозировании динамики преступности отводится методу статистических испытаний. Это метод численного решения правовых задач, основанный на многократном теоретико-вероятностном и статистическом моделировании случайных величин или процессов с целью построения статистических оценок для выявления и прогнозирования преступлений. Сущность метода заключается в моделировании угроз совершения однотипных преступлений, например, фальшивомонетничества. Случайное явление – обнаружение фальшивой купюры с помощью заданной процедуры – проверки денежных знаков, дающей случайный результат: кратное сумме фальшивых купюр количество случаев фальшивомонетничества. С применением ЭВМ можно создать некоторое множество реализаций случайных процессов: случаи фальшивомонетничества, зафиксированные в разных местах и различное время, моделирующие возмущающие воздействия (факт возбуждения уголовного дела или отказ в возбуждении уголовного дела) на исследуемый объект – обращение фальшивых купюр или процесс – фальшивомонетничество. При помощи ЭВМ можно воспроизвести моделирование вероятности процесса – совершения фальшивомонетничества на местности или моделирование объекта – вероятности создания фальшивых купюр в различные промежутки времени в условиях, определяемых полученными случайными воздействиями (наличие или отсутствие оргтехники, красильных и дубильных веществ и др.). Результаты такого моделирования необходимо обрабатывать с использованием численных методов.

Виды моделирования, которые могут использоваться в уголовном процессе, различаются по их целенаправленности, они дополняют друг друга и образуют систему научного познания. Различные виды моделирования могут с успехом использоваться для выявления преступлений экономического характера. Статистическое моделирование тесно связано с имитационным моделированием.

Имитационная модель – это комплексное логико-математическое представление системы, реализованное в виде программы, предназначенной для решения на ЭВМ, включающее в себя модели различного типа и рассматривающее аспект функционирования динамической системы во времени. Полученные виды преступных моделей могут быть применены при невозможности строгого аналитического решения правовых задачи или проведения натурного эксперимента. Следственный эксперимент отличен от натурального эксперимента. Имитационные модели могут служить для изучения поведения во времени сложной неоднородной динамической преступной системы, относительно структуры которой существуют точные знания (время, место, условия совершения преступления и причиненный ущерб) или детализированные гипотезы о субъекте и характере преступной деятельности («преступный почерк»). Для каждого элемента состава преступления или подсистемы моделируемой преступной системы в памяти ЭВМ формируется блок данных, характеризующих ее текущее и предшествующие состояния (до и после совершения преступления), блок логических (причинно-следственных связей) и вычислительных процедур, описывающих изменения критических параметров во времени (точки уязвимости), а также производятся вычисления этих параметров на основе заданных значений, полученных статистических данных.

При использовании имитационного моделирования модель объекта фальшивомонетничества – незаконный оборот фальшивых купюр – проигрывается в различных преступных ситуациях и право-

<sup>1</sup>Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. СПб.: ООО «Речь», 2000.

<sup>2</sup>Адлер Ю.П., Грановский Ю.В., Маркова Е.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1976.

вых режимах функционирования преступной модели объекта: торговые точки малого бизнеса, банковская система, рыночные отношения и др. При моделировании прогноза фальшивомонетничества необходимо учитывать особенность имитационных моделей: преступные модели могут развиваться в детерминированных средах.

Аналитическое математическое моделирование уголовного процесса – это вид моделирования, в ходе которого основная роль отводится аналитической математической преступной модели, обладающей следующими особенностями: она строится на основе гипотезы совершения преступления; описывает в целом определенный аспект моделируемой преступной системы (или преступного процесса в системе) посредством различных математических конструкций (функций или функционалов, алгебраических или дифференциальных уравнений и т. д.); позволяет получить конечные результаты исследования в виде некоторых формальных соотношений, пригодных для производства количественного (достоинство денежных купюр) или качественного анализа (уровень подделки денежных купюр) динамики преступности, в частности фальшивомонетничества.

Применение аналитического моделирования для выявления динамики фальшивомонетничества позволяет получить на его основе вероятностные результаты роста случаев фальшивомонетничества и инвариантных зависимостей подделки купюр денежных знаков различного достоинства. Полученные результаты могут быть распространены на различные случаи использования моделируемой преступной системы в различных ситуациях, а могут быть применены к другим видам преступных систем, относящихся к фальшивомонетничеству.

В литературе высказана идея применения математических методов в юриспруденции<sup>3</sup>.

Для применения методов математического моделирования в уголовном процессе необходимо создать комплекс подпрограмм или относительно автономных программных агентов, которые будут функционировать под управлением программы-супервизора, осуществляющей диспетчеризацию вызовов, активизирующей и приостанавливающей на время выполнение тех или иных процедур в соответствии с планом машинного эксперимента, имитируя тем самым поведение преступной системы. В результате машинного эксперимента будут формироваться массивы данных о состоянии различных параметров преступной системы в различные моменты времени с привязкой к системным событиям, имитируемым в ходе эксперимента (место, время, условия совершения преступления). Таким образом можно получить инструмент исследования, посредством которого будут осуществляться манипуляции с масштабом времени функционирования преступной модели. При этом можно создать имитационные преступные модели, функционирующие как в натуральном, так и в замедленном или ускоренном масштабе времени. При анализе поведения преступной системы отсутствует возможность воспользоваться натуральным масштабом времени. Частным случаем имитационных преступных моделей являются модели ситуационные. Ситуационные преступные модели – это модели, используемые при решении правовых задач с неопределенностью данных о времени, месте, способах совершения фальшивомонетничества и субъекте фальшивомонетничества. Соответственно, под ситуационным моделированием понимается метод математического анализа некоторой преступной системы с применением преступной модели в различных преступных ситуациях.

Преступная ситуация – это временное отношение, сложившееся между ее участниками и состоянием преступных объектов. Следовательно в уголовном процессе исходит из совокупности преступных ситуаций выявления фактов фальшивомонетничества. Для ситуационной преступной модели сценарий функционирования преступной системы неизвестен. Однако существует набор прецедентов преступных ситуаций, обладающих малым прогностическим потенциалом о месте, времени и субъекте совершении преступления.

Для создания программного обеспечения, имитирующего ситуационные преступные модели необходимо решить следующие задачи: создать информационную модель фрагмента преступного мира, в которой каждому элементу, действию или субъекту будет соответствовать уникальный информационный аналог; обеспечить сбор и регистрацию информации об изменениях ситуации во времени, пространстве и введенных признаках преступления; оценить прогностический потенциал тех или иных преступных ситуаций.

<sup>3</sup> Кремлев А.Г., Гребенникова И.В., Залазинская Е.А. Математические методы в юриспруденции: учеб. пос. Екатеринбург: Изд. дом Уральской гос.юрид. академии, 2004.

Для формирования компьютерных программ по прогнозированию фальшивомонетничества необходимо собрать не только информацию из базы данных МВД России по регионам относительно возбужденных уголовных дел и отказе в возбуждении уголовного дела по ст. 176 УК РФ, но также информацию о месте дислокации наиболее уязвимых объектов оборота денежных средств (банки, кредитные организации, типографии, издательства, копировальные центры, товарные рынки, точки мелкой розничной торговли, банкоматы, терминалы и проч.). Кроме того, необходимо учитывать статистические данные, относящиеся к категориям физических лиц, потенциально подпадающих под субъектный состав фальшивомонетничества: мигранты, безработные, сотрудники кредитных банковских и небанковских организаций, сотрудники копировальных центров, типографий и издательств, малообеспеченные лица, а также ранее судимые за аналогичные виды преступлений.

Доступ к такого рода программному обеспечению должен быть ограничен всеми организационно-правовыми и техническими средствами защиты.

Поступила в редакцию 22.08.16

**S.M. Troshina**

#### **APPLICATION OF NUMERICAL METHODS IN FORECASTING THE DYNAMICS OF COUNTERFEITING**

The article explores the possibility of using numerical methods to statistics on counterfeiting. The use of mathematical modeling techniques to develop investigative hypotheses is suggested. To ensure an effective application of simulation and situational modeling methods, the paper suggests creating special software for computers. Computer programs simulating the process of counterfeiting in a predetermined time interval and in a given location can be used to predict counterfeiting. Prediction of counterfeiting can be used for preventive purposes. Analysis of unique data collected with the help of such programs will narrow the circle of suspects and locate the scene of the crime. Computational methods can also be used to predict damage from counterfeiting in the future by determining the merits of counterfeit bills and their amounts.

*Keywords:* statistics, correlation analysis, regressive analysis, modeling, simulation model, theoretical probability model, criminal model, criminal scenario, software, database, information equivalent.

Светлана Михайловна Трошина,  
кандидат юридических наук, доцент  
Уральский федеральный университет  
им. первого президента России Б.Н. Ельцина  
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19  
E-mail: troshina-svetlana63@mail.ru

Troshina S.M.,  
Candidate of Law, Associate Professor  
Ural Federal University named after the first president  
of Russia B.N. Yeltzin  
Mira st., 19, Yekaterinburg, Russia, 620002  
E-mail: troshina-svetlana63@mail.ru