

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**



**Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 20 жылдығы  
және механика-математика факультеті  
«Механика» кафедрасының құрылғанына 10 жыл толуы аясында өтетін  
«МЕХАНИКА ЖӘНЕ МАТЕМАТИКАНЫҢ ӨЗЕКТІ МӘСЕЛЕЛЕРІ» атты  
Республикалық ғылыми-әдістемелік конференциясы**

**БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ**

**Республиканской научно-методической конференции  
«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕХАНИКИ И МАТЕМАТИКИ»,  
посвященной 20-летию Евразийского национального университета  
им. Л.Н. Гумилева и 10-летию основания кафедры «Механика»  
механико-математического факультета  
Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилева**

**2016 жыл 14-15 қазан**

**Астана**

ӘОЖ 531:510 (063)

КБЖ 22

М 49

**В подготовке Сборника к печати принимали участие:**

Джайчибеков Н.Ж., Ибраев А.Г., Бургумбаева С.К., Бостанов Б.О.

**«Механика және математиканың өзекті мәселелері» атты Республикалық ғылыми-әдістемелік конференциясының БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ. Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің 20 жылдығы және механика-математика факультеті «Механика» кафедрасының құрылғанына 10 жыл толуына арналған = «Актуальные вопросы механики и математики», посвященной 20-летию Евразийского национального университета им.Л.Н. Гумилева и 10-летию основания кафедры «Механика» механико-математического факультета Евразийского национального университета им. Л.Н. Гумилев. СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ Республиканской научно-методической конференции. Қазақша, орысша. – Астана, 2016, 292 б.**

**ISBN 998-601-301-808-9**

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және ғалымдардың механика, математика, математикалық және компьютерлік модельдеу, механика және математиканы оқыту әдістемесінің өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

В Сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и ученых по актуальным вопросам механики, математики, математического и компьютерного моделирования и методика преподавания механики и математики.

**Тексты докладов печатаются в авторской редакции**

ISBN 998-601-301-808-9

ӘОЖ 531:510 (063)

КБЖ 22

6. Myrzakulov R., Mamyrbekova G.K., Nugmanova G.N., Yesmakhanova K.R., Lakshmanan M. Integrable motion of curves in self-consistent potentials: Relation to spin systems and soliton equations \ Physics Letters A. 2014. -V. 378, Issues 30–31. -P. 2118–2123

УДК 51.77

## ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПРЕСТУПНОСТИ СРЕДИ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ

Еставлетова Ш. А.

*sholpano4k@mail.ru*

*ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан*

### 1. Введение.

Одним из индикаторов, характеризующих социальное здоровье общества, является преступность несовершеннолетних. Состояние преступности, как правило, достаточно точно отражает степень благополучия социальной ситуации.

Очевидно, что на динамику преступности среди подростков влияют следующие факторы: экономические (рост цен, низкий уровень доходов основной массы населения, демографическая структура населения), социальные (резкое ухудшение психологического климата в семьях безработных, отчуждение родителей от обязанности по воспитанию детей, вынужденный поиск несовершеннолетними собственных источников дохода девальвация семейных ценностей, института брака как основы нормальной жизни людей в обществе) и юридические факторы (изменения уголовного законодательства, расширяющие либо сужающие сферу преступного и наказуемого, меняющие классификацию и квалификацию преступлений, а также раскрываемость преступлений).

Вероятностное изучение всех количественных показателей преступлений опирается на вероятность влияний соответствующих факторов. Из курса теории вероятности очевидно, что данные факторы можно рассмотреть как полиномиально распределенные. Однако, распределение вероятности суммы полиномиально распределенных случайных величин и его применение в социальных исследованиях в научной литературе имеется в [1, с. 79], [2, с. 012113], [3, с. 86].

5 Однако, если рассматривать ситуации, при которых на исследуемые события были наложены неизвестные явления, иными словами неявные предпосылки, то остается много нерешенных проблем.

2. Построение вероятностной модели событий зависимых от факторов. Любое преступление, совершенное несовершеннолетними, является последствием влияния группы факторов. Допустим, что на преступление  $x$  влияет  $N$  факторов с некоторой степенью действия. Определим каждый фактор одним из возможных чисел  $l_1, l_2, \dots, l_n$  с соответствующими значениями вероятностями  $p_1, \dots, p_n$ , и

$$\sum_{i=1}^n p_i = 1. \quad (1)$$

Пусть на преступление  $u$  могут влиять  $k$  факторов с возможными повторениями. Причем фактор  $l_1$  повлиял на преступление  $x$   $r_1$  раз, фактор  $l_2$  повлиял на преступление  $x$   $r_2$  раз и так далее фактор  $l_n$  повлиял на преступление  $x$   $r_n$  раз. Очевидно, что

$$\sum_{i=1}^n r_i = k. \quad (2)$$

**Теорема 1.** Количество всевозможных влияний  $k$  факторов с повторениями, при которых фактор  $l_1$  повлиял на преступление  $x$   $r_1$  раз, фактор  $l_2$  повлиял на преступление  $x$   $r_2$  раз и так далее фактор  $l_n$  повлиял на преступление  $x$   $r_n$  раз, определяется как

$$S = \frac{k!}{r_1!r_2!\dots r_n!} \quad (3)$$

Доказательство очевидно из курса комбинаторики (см. [4, с. 19]).

**Теорема 2.** Вероятность того, что на преступление  $x$  повлияли  $k$  факторов с повторениями, при которых фактор  $l_1$  повлиял на преступление  $x$   $r_1$  раз, фактор  $l_2$  повлиял на преступление  $x$   $r_2$  раз и так далее фактор  $l_n$  повлиял на преступление  $x$   $r_n$  раз, есть

$$P(r_1, r_2, \dots, r_n) = k! \prod_{i=1}^n \frac{p_i^{r_i}}{r_i!}, \quad (4)$$

где значения  $p_1, \dots, p_n$  определяют вероятности (или частности) влияния фактора с соответствующим числом  $l_1, l_2, \dots, l_n$  на преступление  $x$ .

Доказательство. Очевидно, что в данном случае мы имеем полиномиальное распределение вероятностей, которая имеет форму (4) (см. [5, с.223])

Теорема доказана.

**Пример 1.** При обзоре анализа динамики преступности среди несовершеннолетних по городу Рудный (Кустанайская область, Казахстан) имеем данные, представленные в таблице 1.

**Таблица 1**

Динамика преступности среди несовершеннолетних по г. Рудный  
(Кустанайская область, Казахстан)

Год	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Кол-во преступлений	60	21	17	21	1	23	22	10	9

Допустим, что экономический фактор может повлиять на состояние преступности среди подростков с вероятностью 0,7, 2-й фактор 0,2, 3-й – 0,1. Предположительные варианты разбиений факторов, влияющих на динамику преступности среди несовершеннолетних по г. Рудный (Кустанайская область, Казахстан) представлены в таблице 2.

**Таблица 2**

Предположительные варианты разбиений факторов, влияющих на динамику преступности среди несовершеннолетних по г. Рудный (Кустанайская область, Казахстан)

Год		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Количество преступлений		60	21	17	21	1	23	22	10	9
Вариант 1	Фактор 1	30	20	15	15	1	10	20	5	5
	Фактор 2	20	1	1	6	0	10	1	3	3
	Фактор 3	10	0	1	5	0	3	1	2	1
Вариант 2	Фактор 1	45	15	16	18	0	15	20	5	5
	Фактор 2	10	6	1	3	1	5	1	4	4
	Фактор 3	5	0	0	0	0	3	1	1	0

Вариантов разбиений факторов существует значительное множество. Так для первого варианта разбиений факторов для 2015 года имеем

$$P(r_1 = 5, r_2 = 3, r_3 = 1) = \frac{9!}{5!3!1!} \cdot (0,7)^5 (0,2)^3 (0,1)^1.$$

**3. Вероятностное распределение суммы факторов влияющих на преступление.** Допустим, имеем некоторое преступление со значением  $u$ , представляемое суммой  $k$  значений факторов, повлияющих на преступление  $x$ . То есть

$$\sum_{i=1}^n r_i l_i = u \quad (5)$$

Последняя формула является формулой разбиения числа  $u$  на части  $l_1, l_2, \dots, l_n$  числом разбиений  $n$ .

**Теорема 3.** Вероятность того, что сумма чисел на  $k$  повлияющих факторах с повторениями на преступление  $x$  равна  $u$ , определяется по формуле

$$P(u) = \sum_{\substack{\sum_{i=1}^n r_i l_i = u \\ \sum_{i=1}^n r_i = k}} k! \prod_{i=1}^n \frac{p_i^{r_i}}{r_i!} \quad (6)$$

Доказательство. Разумеется, что, если имеет место разбиения  $u$  на  $l_1, \dots, l_d$ , то система уравнений

$$\begin{cases} \sum_{i=1}^n r_i l_i = u, \\ \sum_{i=1}^n r_i = k \end{cases} \quad (7)$$

имеет один или более решений. Вероятность каждого разбиения  $u$  на  $l_1, \dots, l_d$ , определяется теоремой 3. Таким образом, пришли к доказательству теоремы.

Теорема доказана.

**Пример 2.** Из примера 1 допустим возможны только два варианта разбиений факторов, которые представлены в таблице 2. Так для первого для 2015 года имеем

$$P(9) = \frac{9!}{5!3!1!} \cdot (0,7)^5 (0,2)^3 (0,1)^1 + \frac{9!}{5!4!0!} \cdot (0,7)^5 (0,2)^4 (0,1)^0.$$

#### Список использованных источников

1. Исакова А. С. Определение наиболее подходящей несмещенной оценки вероятности оправдаваемости прогноза в метеорологии // Сибирский журнал индустриальной математики. – 2002. – Т. 5. – №. 1. – С. 79-84.
2. Ayman I. Construction of the most suitable unbiased estimate distortions of radiation processes from remote sensing data // Journal of Physics: Conference Series. – IOP Publishing, 2014. – Т. 490. – №. 1. – С. 012113.
3. Iskakova A., Ibragimov B. A method for determining an unbiased estimate // Nauka i Studia. – Przemysł: Nauka i studia. - NR 7 (52), 2012. –P. 86-91.
4. Сачков В. Н. Комбинаторные методы дискретной математики. – Издательство "Наука", Главная редакция физико-математической литературы, 1977.
5. Panaretos J., Xekalaki E. On generalized binomial and multinomial distributions and their relation to generalized Poisson distributions. // Ann. Inst. Math. 1986.V.38.Part A. P. 223 – 231.