

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРЕОДОЛЕНИЯ «МОДЕЛЬЮ» НАРУШИТЕЛЯ КОМПЛЕКСОВ СРЕДСТВ ОХРАНЫ

С. В. Скрыль, О. В. Исаев

Воронежский институт ФСИН России

Поступила в редакцию 26.04.2013 г.

Аннотация. В статье рассматривается процесс имитационного моделирования побега из-под охраны объекта уголовно-исполнительной системы.

Ключевые слова: моделирование, вероятность, распределение, плотность.

Annotation. In article process of simulation modeling of escape from under protection of object of criminal executive system is considered.

Keywords: simulation, probability, distribution, density.

Специфика функционирования систем комплексной безопасности объектов уголовно-исполнительной системы (УИС) заключается главным образом в реализации охраняемых функций, направленных на предотвращение побегов осужденных с режимной территории.

В основе эффективного противодействия угрозам преодоления охраняемых подсистем лежат следующие направления деятельности подразделений УИС:

- оценка степени укомплектованности объекта инженерно-техническими средствами охраны и надзора (ИТСОН); проверка и поддержание данных средств в работоспособном состоянии; выполнение регламентных и восстановительных мероприятий;

- анализ путей и способов возможного преодоления элементов структур охраны;

- определение возможного количественного состава нарушителей режимных/охраняемых требований, уровня их осведомленности и технической оснащенности;

- оптимизация организации службы подразделений охраны/режима и т. д.

Такого рода совокупность данных описывает «модель» потенциальных нарушителей, которая наряду с категорией объекта охраны, служит основой для выбора методов организации охраняемой деятельности, определяет сложность и скрытность применяемых инженерно-технических средств и т. д.

В процессе имитационного моделирования для каждого типа нарушителей проанализирована совокупность способов преодоления (k) инженерно-технических средств охраны (m). Общее количество переборных (вариантов преодоления охраняемых подсистем) определяется из формулы размещения с повторениями

$$\bar{A}_m^k = m^k. \quad (1)$$

Сформированы опытные временные показатели задержания нарушителя средствами инженерного вооружения (табл.), а также определены значения необходимой и достаточной плотности ИТСО (рис. 1). Плотность ИТСО определяется из выражения [1]

$$\rho_{\text{ИТСО}} = \sum_{i=1}^k T_{ni}, \quad (2)$$

где k – количество элементов ИСО запретной зоны, установленных после i – рубежа обнаружения; T_{ni} – время преодоления нарушителем элемента ИСО.

Наибольшую опасность с точки зрения возможного преодоления системы охраны (элементы комплекса ИТСОН не обеспечивают необходимого резерва времени для действий сил реагирования) объекта представляют собой осведомленные, технически оснащенные нарушители, действующие как по отдельности, так и в составе группы [2].

Результаты имитационного моделирования представлены в виде гистограммы зависимости вероятности преодоления охраняемых подсистем от роста «параметрической сложности» и плотности ИТСОН (рис. 1).

Время задержания нарушителя инженерными средствами охраны, оборудованными противобеговыми козырьками

Вид ограждения		Срок службы*, лет	Время задержания, сек(не менее)									
Заполнение	Высота, м		Срок эксплуатации, лет									
			До 2	2-6	6-12	12-16	16-20	20-30	30-35	35-40	40-45	45-55
Сплошное (железобетон, кирпич)	4,0	45	50	49	47	35	27	25	25	25	22	18
	4,5		57	54	55	43	38	35	35	35	30	25
	5,0		67	66	65	54	45	40	40	40	36	29
Сплошное (дерево)	4,0	15	50	49	48	44	18	Износ более 80 %				
	4,5		57	56	55	50	20					
	5,0		67	66	64	59	20					
Армированная скрученная колючая лента	2,0	15	16	16	15	14	5	Износ более 80 %				
	2,5		19	19	18	17	7					
	3,0		23	24	22	20	8					
Сетка	4,0	15	33	33	32	29	12	Износ более 80 %				
	4,5		38	37	36	33	14					
	5,0		38	37	36	33	14					

* – Срок службы противобегового козырька из спирали АСКЛ (АКЛ) – 10 лет

Полученное в результате имитационного моделирования негауссовское распределение связано с законом Ципфа–Парето, частотная формулировка которого выражается в виде

$$p(x) \approx \frac{A}{x^{l+\alpha}}, \quad (3)$$

где частота $A = \frac{1}{\sqrt{2\Pi}}$, $C = l + \alpha$, α – характеристический показатель.

Учитывая (3), распределение вероятности преодоления элементов комплекса ИТСОН во времени имеет вид

$$\gamma_p(t) = \exp\left(-\frac{A}{B + t^C}\right), \quad (4)$$

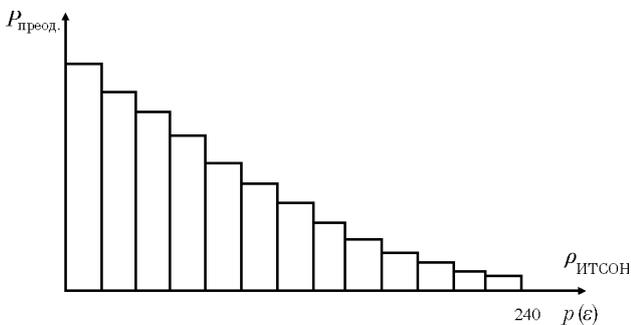


Рис. 1. Негауссовское распределение вероятности преодоления охранных подсистем с ростом «параметрической сложности» и плотности ИТСОН

где показатель экспоненты изменяется по закону частотного распределения Ципфа–Парето при значениях параметров $B = 0$ и $C = l + \alpha$.

Как видно из (4), $\gamma_p(t)$ зависит от параметров A , B и C (АВС – анализ), которые характеризуют скорость распределения вероятности преодоления средств охраны (рис. 2, а–г). Скорость распределения вероятности преодоления элементов комплекса ИТСОН определяется:

- параметр A определяет способность «модели» нарушителя к самообучению навыкам преодоления типовых средств охраны. Анализ показывает, что при росте этого параметра, уменьшается такой показатель, как профессиональное мастерство (рис. 2, а–б);

- параметр B определяет потенциал «модели» нарушителя по преодолению средств охраны (на начальном этапе организации побеговых действий) и рассматривается во взаимоотношении с параметром A .

Имитационное моделирование показало, что при отношении $A / B < 5$, способность группы к преодолению различных средств охраны на начальном этапе стремится к 1, а при отношении $A / B > 5$, очень низка (рис. 2, в, г);

- параметр C определяет скорость изменения возможностей «модели» нарушителя по преодолению элементов комплекса ИТСОН с ростом времени. Анализ рассматриваемого сце-

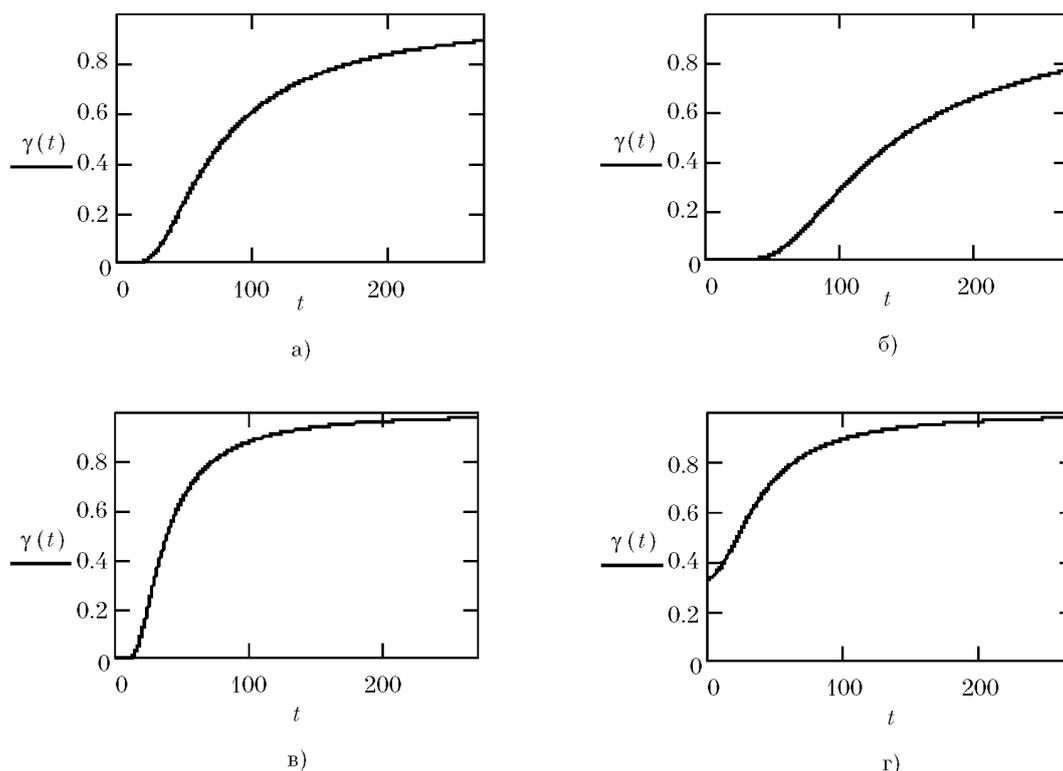


Рис. 2. Зависимость распределения вероятности преодоления элементов комплекса ИТСОН от параметров А, В и С. а) А = 500; В = 1; С = 1.5; б) А = 2000; В = 1; С = 1.6; в) А = 500; В = 1; С = 1.8; г) А = 500; В = 450; С = 1.8

нария действий побегового характера показывает, что оптимальное значение параметра С будет изменяться в интервале $1 + \alpha$, то есть [1, 3). Необходимо отметить тот факт, что чем больше С, тем меньше времени затрачивается на преодоление средств охраны объекта (рис. 2, а–в), т. е. это характеристика приобретения практического навыка по преодолению элементов охраняемых подсистем.

Экспоненциальное распределение вероятности преодоления средств охраны, при изменении показателя экспоненты по закону частотного распределения Ципфа–Парето, подтверждают тот факт, что данный процесс описывается

с использованием негауссовых законов, которые и определяют поведение элементов комплекса ИТСОН и средств воздействия в процессе их развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Министерства Юстиции Российской Федерации №279 от 04.09.2006 г. «Об утверждении Наставления по оборудованию инженерно-техническими средствами охраны и надзора объектов уголовно-исполнительной системы».

2. *Бабкин В. Ф.* Деловые имитационные игры в организации и управлении : учеб. пособие / В. Ф. Бабкин, С. А. Баркалов, А. В. Щепкин. – Воронеж : ВГАСУ, 2004. – 207 с.

Скрыль Сергей Васильевич – профессор кафедры технических комплексов охраны и связи Воронежского института ФСИН России, доктор технических наук, профессор.

Skryl Sergey Vasilyevich – professor of Voronezh institute of the Russian Federal Penitentiary Service, doctor of technical sciences, professor.

Исаев Олег Викторович – адъюнкт кафедры технических комплексов охраны и связи Воронежского института ФСИН России. E-mail: OlegIsaev71@yandex.ru

Isaev Oleg Viktorovich – graduate student of the security and communication engineering devices complexes chair of Voronezh institute of the Russian Federal Penitentiary Service. E-mail: OlegIsaev71@yandex.ru