



МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ЗАЩИТОЙ ОБЪЕКТОВ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

С.В. СКРЫЛЬ
О.В. ИСАЕВ

*Воронежский
институт ФСИН РФ*

*email:
vifsin@mail.ru
OlegIsaev71@yandex.ru*

В статье рассматриваются пути и методы определения эффективности системы физической защиты объектов уголовно-исполнительной системы.

Ключевые слова: Оптимизация, совершенствование, эффективность системы охраны.

Охрана пенитенциарных учреждений предполагает изоляцию наиболее опасных преступников от общества. Эффективное функционирование уголовно-исполнительной системы (УИС) возможно только при организации надежной охраны её объектов и их защищенности от воздействия различного рода внешних факторов.

Высокая побеговая активность осужденных является предпосылкой к оптимизации деятельности подразделений охраны и режима, постоянному совершенствованию элементов комплекса инженерно-технических средств охраны и надзора (ИТСОН), а также определению наиболее эффективных инженерно-технических решений в целом [1].

Увеличение плотности ИТСОН на периметрах учреждений за счет создания дополнительных рубежей обнаружения и их инженерно-технического укрепления, а также оптимизации несения службы позволило создать для личного состава караулов и дежурных смен резерв времени, гарантирующий задержание преступников в пределах территории объекта.

Для оценки вероятности предотвращения побеговых действий силами подразделений охраны и надзора, необходимо детальное рассмотрение модели развития ситуации в системе «охрана-нарушитель». В этой связи, с целью повышения точности оценки, целесообразно оперировать моделью, учитывающей большее количество потенциально опасных факторов. Для описания данной модели необходимо рассмотрение методики оценки вероятности пресечения противоправных действий побегового характера [2].

При более детальном рассмотрении специфики деятельности подразделений охраны объектов УИС возможно выделить следующие тактические группы в составе сил реагирования, задействованные по сигналу «Тревога», формируемому системой охраны объекта (СОО):

1. Резервная группа (РГ). РГ выдвигается по сигналам срабатывания аппаратуры технических средств охраны (ТСО), установленной на периметре объекта охраны, в соответствии со строго определенным алгоритмом действий. РГ формируется из личного состава караула. Задачами РГ являются:

- пресечение побеговых действий с режимной территории;
- выяснение причин срабатывания ТСО и выявление следов побега, в случае если нарушитель не обнаружен в пределах запретной зоны объекта;

- отражение нападения на объект охраны.

2. Дежурная смена (ДС). ДС действует либо по подтвержденным сигналам «Тревога» от ТСО периметра, либо по сигналам ТСО, установленных в режимной территории объекта, внутри специальных зданий и помещений. ДС формируется из личного состава, несущего службу во внутренней территории объекта охраны. Задачами ДС являются:

- задержание нарушителя в пределах режимной территории, специальных зданий и помещений в случае совершения им противоправных действий, а также на территории внутренней запретной зоны и подступов к ней при организации побеговых действий;

- выяснение причин срабатывания ТСО, установленных на периметре учреждения, режимной территории, специальных зданиях и помещениях, а также обнаружение следов преодоления рубежей охраны в случае, если нарушитель не обнаружен.

3. Кинологическая группа (КГ). КГ формируется из личного состава кинологической службы объекта УИС. Задачей КГ является захват нарушителя, находящегося в пределах внутренней запретной зоны, либо на подступах к ней, а также на прилегающей к объекту территории в случае, если нарушителю удалось преодолеть все рубежи охраны.



Целевая функция по пресечению противоправных действий побегового характера возлагается на подразделения охраны (РГ), т.е. действия ДС в целом рассматриваются здесь как вспомогательные, но не менее значимые. Эффективность действий РГ (P^{Pz}) определяется из выражения:

$$P^{Pz} = P_{об.тсо} * P_{зад}^{Pz}, \quad (1)$$

где $P_{об.тсо}$ – вероятность обнаружения нарушителя ТСО периметра;
 $P_{зад}^{Pz}$ – вероятность задержания нарушителя личным составом РГ.

Вероятность задержания нарушителя силами РГ вычисляется из выражения:

$$P_{зад}^{Pz} = F(T_{пр.зз}^n > T_{реак}^{Pz}), \quad (2)$$

$$T_{реак}^{Pz} = (T_{сбор}^{Pz} + T_{движ}^{Pz}),$$

где $T_{пр.зз}^n$ – время преодоления нарушителем запретной зоны объекта охраны;
 $T_{реак}^{Pz}$ – время действий сил реагирования (РГ);
 $T_{сбор}^{Pz}$ – время сборов РГ;
 $T_{движ}^{Pz}$ – время движения РГ от места дислокации (караульного помещения) до тревожного участка.

Эффективность действий сил реагирования (СР) в своей совокупности (РГ, ДС, КГ) зависит от ряда обстоятельств: оперативной обстановки на объекте УИС и причин её дестабилизирующих, степени подготовленности нарушителя, выбора им пути и метода преодоления элементов комплекса ИТСОН, категории объекта охраны, способов организации несения службы и т.д. [3]. В связи с этим, целесообразно рассмотрение различных типовых ситуаций организации и совершения противоправных действий на объектах охраны УИС и соответствующих им алгоритмов противодействия с использованием математического аппарата описания [4].

Введем понятия, необходимые для дальнейших расчетов:

$T_{np.i}^n$ – математическое ожидание времени преодоления нарушителем инженерных коммуникаций i -го рубежа обнаружения;

$D_{np.i}^n$ – дисперсия времени преодоления нарушителем инженерных коммуникаций i -го рубежа обнаружения;

$$D_{np.i}^n = (0,2 * T_{np.i}^n)^2, \quad (3)$$

$T_{pe.i}^n$ – математическое ожидание времени движения СР от места постоянной дислокации до i -го рубежа обнаружения (нулевой рубеж);

$D_{pe.i}^n$ – дисперсия времени движения СР от места постоянной дислокации до i -го рубежа обнаружения (нулевой рубеж);

$$D_{pe.i}^n = (0,13 * T_{pe.i}^n)^2, \quad (4)$$

T_{i+}^n – математическое ожидание времени движения нарушителя от i -го рубежа обнаружения до « $i+1$ » (от нулевого до первого рубежа);

D_{i+}^n – дисперсия времени движения нарушителя от i -го рубежа обнаружения до « $i+1$ » (от нулевого до первого рубежа);

$$D_{i+}^n = (0,13 * T_{i+}^n)^2, \quad (5)$$

$T_{pe.i+}^n$ – математическое ожидание времени движения СР от i -го рубежа обнаружения до « $i+1$ » (от нулевого до первого рубежа);

$D_{pe.i+}^n$ – дисперсия времени движения СР от i -го рубежа обнаружения до « $i+1$ » (от нулевого до первого рубежа);

$$D_{pe.i+}^n = (0,13 * T_{pe.i+}^n)^2, \quad (6)$$

$$T_{iK}^n = \alpha T_{np.i}^n + \sum_{j=i+1}^K T_{np.j}^n + \sum_{j=i}^{K-1} T_{np.j+}^n, \quad (7)$$

T_{iK}^n – математическое ожидание времени преодоления нарушителем запретной зоны объекта охраны с i -го рубежа обнаружения по K -й включительно;

$$D_{iK}^n = \alpha D_{np.i}^n + \sum_{j=i+1}^K D_{np.j}^n + \sum_{j=i}^{K-1} D_{np.j+}^n, \quad (8)$$

D_{iK}^n – дисперсия времени преодоления нарушителем запретной зоны объекта охраны с i -го рубежа обнаружения по K -й включительно;

α – множитель, зависящий от типов рубежей обнаружения.



$\alpha = 0$ – в случае, если на i -ом рубеже обнаружения ТСО установлены после элементов комплекса инженерных средств охраны (ИСО) и нарушитель не был обнаружен ранее,
 $\alpha = 1$ – в случае, если на i -ом рубеже обнаружения ТСО установлены перед ИСО или нарушитель был обнаружен ранее.

$$T_{iK}^{p2} = \sum_{j=i}^{K-1} T_{j+1}^{p2} \quad (9)$$

T_{iK}^{p2} – математическое ожидание времени движения СР до K -го рубежа обнаружения, начиная с i -го;

$$D_{iK}^{p2} = \sum_{j=i}^{K-1} D_{j+1}^{p2} \quad (10)$$

D_{iK}^{p2} – дисперсия времени движения СР до K -го рубежа обнаружения, начиная с i -го.

Введем некую функцию $Li(T_{iK}^{p2}, T_a^h)$, численно равную вероятности захвата нарушителя СР. T_{iK}^{p2} и T_a^h аргументы функции Li , определяющие временные интервалы действий сил реагирования и, соответственно, нарушителя в условиях изменения оперативной обстановки [5].

В зависимости от значимости рубежа охраны, т.е. с точки зрения возможных последствий от реализации противоправных действий побегового характера, функция $Li(T_{iK}^{p2}, T_a^h)$ оценивается в соответствии с нижеуказанными математическими выражениями [6].

В случае, если i -й рубеж (нулевой) обнаружения целевой, функция Li принимает вид [7]:

$$Li(T_{iK}^{p2}, T_a^h) = F\left(\frac{T_{iK}^h + T_a^h - T_{iK}^{p2} - T_a^{p2}}{\sqrt{D_{iK}^h + D_a^h + D_{iK}^{p2} + D_a^{p2}}}\right) \quad (11)$$

Выражение соответствует ситуации, когда срабатывание аппаратуры ТСО i -го (нулевого) рубежа обнаружения однозначно определяет конечную цель нарушителя.

Необходимо отметить, что если i -й рубеж (нулевой) обнаружения не является целевым и нарушитель продолжает движение по территории запретной зоны, обязательно рассмотрение ряда сценариев тактической реализации действий сил реагирования в вопросе противодействия охранному и режимным требованиям [7]:

- СР выходят к i -му (нулевому) рубежу обнаружения до того, как нарушитель дошел до N -го рубежа (первого), являющегося целевым. Функция Li принимает вид:

$$Li(T_a^{p2}, T_a^h) = F\left(\frac{\xi T_{np,i}^h + T_a^h - T_a^{p2}}{\sqrt{\xi D_{np,i}^h + D_a^h - D_a^{p2}}}\right) + \left(1 - F\left(\frac{\xi T_{np,i}^h + T_a^h - T_a^{p2}}{\sqrt{\xi D_{np,i}^h + D_a^h - D_a^{p2}}}\right)\right) * \\ * \sum_{j=N}^K \left[\prod_{n=N}^j (1 - P_{об,n}) \right] * \frac{P_{об,j}}{(1 - P_{об,j})} * F\left(\frac{T_{jK}^h - T_{iK}^{p2}}{\sqrt{D_{jK}^h + D_{iK}^{p2}}}\right) \quad (12)$$

Выражение (12) соответствует ситуации, когда срабатывание аппаратуры ТСО i -го (нулевого) рубежа обнаружения неоднозначно определяет конечную цель нарушителя.

- СР выходят к i -му (нулевому) рубежу обнаружения, в момент, когда нарушитель дошел до S -го (второго) рубежа, являющегося целевым ($N < S \leq K$). Функция Li принимает вид:

$$Li(T_a^{p2}, T_a^h) = \left(1 - \prod_{n=N}^{S-1} (1 - P_{об,n})\right) * F\left(\frac{\xi T_{np,i}^h + T_{iK}^h + T_a^h - T_{iK}^{p2} - T_a^{p2}}{\sqrt{\xi D_{np,i}^h + D_{iK}^h + D_a^h + D_{iK}^{p2} + D_a^{p2}}}\right) + \\ + \left(\prod_{n=N}^{S-1} (1 - P_{об,n})\right) * \sum_{j=S}^K \left[\prod_{s=S}^j (1 - P_{об,s}) \right] * \frac{P_{об,j}}{(1 - P_{об,j})} * F\left(\frac{T_{jK}^h - T_{iK}^{p2}}{\sqrt{D_{jK}^h + D_{iK}^{p2}}}\right) \quad (13)$$



Выражение (13) соответствует ситуации, когда срабатывание аппаратуры ТСО i -го (нулевого) рубежа обнаружения неоднозначно определяет конечную цель нарушителя. При этом, в момент, когда нарушитель успевает дойти до N -го охранного рубежа, СР еще не достигли i -го (нулевого), находясь на маршруте движения.

Разумно сделать вывод, что срабатывание аппаратуры ТСО N -го (первого) и последующих рубежей обнаружения однозначно определяет конечную цель нарушителя – побег из-под охраны.

Номер рубежа (j) до которого в состоянии проникнуть нарушитель, пока СР не достигли i -го (нулевого) рубежа, определим системой неравенств:

$$\begin{cases} T_a^{pz} < \xi T_{np,i}^n + T_{ij}^n + T_a^n \\ T_a^{pz} > \xi T_{np,i}^n + T_{ij-1}^n + T_a^n, \end{cases} \quad (14)$$

где $j = i+1, \dots, N$

Для расчета функции необходимо сравнить номер рубежа (j), определенный по системе неравенств (14), с номером 1-го целевого рубежа (N). Если $j \leq N$, то для расчетов функции L_i используется выражение (12), если $j > N$ – выражение (13) [8].

Оценка эффективности СОО УИС может проводиться для двух тактических схем действий сил реагирования – последовательной и параллельной (в звеньях «РГ-КГ» и «ДС») в зависимости от оперативной обстановки на объекте.

При параллельной тактике действий звеньев, выражение для расчета эффективности СОО (вероятности задержания нарушителя силами караула, либо дежурной смены) принимает вид:

$$P_{pz/oc} = P_{об.i} * (P_{зад}^{pz} + (1 - P_{зад}^{pz}) * L_{i+1}(T_j^{pz}, T_{np,i}^n + T_{ij}^n)) + \sum_{j=2}^K P_{об.j} \prod_{k=1}^{j-1} (1 - P_{об.k}) * S_j(T_j^{pz}, 0). \quad (15)$$

При последовательной тактике действий звеньев, выражение для расчета эффективности СОО принимает вид:

$$P_{pz/oc} = P_{об.i} * (P_{зад}^{pz} + (1 - P_{зад}^{pz}) * H(T_j^{pz}, T^n)) + \sum_{j=2}^K P_{об.j} \prod_{k=1}^{j-1} (1 - P_{об.k}) * S_j(T_j^{pz}, 0), \quad (16)$$

где $H(T_j^{pz}, T^n)$ оценивается выражением:

$$\begin{aligned} H(T_j^{pz}, T^n) = & \sum_{j=2}^W [\prod_{n=2}^j (1 - P_{об.n})] * \frac{P_{об.j}}{(1 - P_{об.j})} * L_j(T_j^{pz}, 0) + \\ & + (1 - \prod_{n=2}^W (1 - P_{об.n})) * L_j(T_{сбор}^{pz} + T_{движ}^{pz} + T_j^{pz}, T_i^n + T_{ij}^n). \end{aligned} \quad (17)$$

Обеспечить надежную охраны объектов УИС, используя лишь только ресурсы лично-го состава учреждений, практически не представляется возможным. Успешное выполнение данных задач возможно только при рациональном сочетании «человеческого фактора» с широким спектром современных и эффективных инженерно-технических средств охраны и надзора. Целесообразным в данном вопросе является постановка и решение задачи оптимизации размещения элементов инженерно-технической укреплённости в запретных зонах объектов охраны УИС с целью повышения плотности ИТСОН и обеспечения гарантированного резерва времени для задержания нарушителя силами реагирования.

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., Баркалов С.А., Щепкин А.В. Деловые имитационные игры в организации и управлении. Учебное пособие. – Воронеж: ВГАСУ, 2004. 207 с.
3. Ногин В.Д. Принятие решений в многокритериальной среде: количественный подход. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. 176 с.
4. Сумин В. И. Операционально-ситуационное моделирование для иерархической жестко



централизованной структуры специализированного назначения [Текст] / В. Н. Прийма, С. В. Скрьль, В. И. Сумин // Научные ведомости БелГУ Серия История, экономика, политология, информатика. – 2010. – № 7 (78). – Вып. 14/1. С. 120–127.

5. Сумин В. И. Об алгоритмах и моделях данных в решениях задач принятия решения [Текст] / В. В. Цветков, В. И. Сумин // Научные ведомости БелГУ Серия История, экономика, политология, информатика. – 2010. – № 13 (84). – Вып. 15/1. С. 138–142.

6. Сумин, В. И. Алгоритм информационного процесса расчета кратчайшего пути проникновения через систему охраны объекта [Текст] / А. С. Кравченко, В. И. Сумин // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2011. – Т. 7. – № 8. С. 177-179.

7. Жилияков Е.Г. Адаптивное определение относительных важностей объектов на основе качественных парных сравнений. // Экономика и математические методы, -Том 42, №2, 2006

8. Жилияков, Е.Г. Вариационные методы анализа и построения функций по эмпирическим данным: моногр. / Е.Г. Жилияков. – Белгород: Изд-во БелГУ, 2007. 160 с.

MANAGEMENT MODEL OF OBJECTS OF CRIMINAL AND EXECUTIVE SYSTEM

S.V. SKRYL

O.V. ISAEV

Voronezh Institute of the Federal Penitentiary Service of the Russian Federation

email:

vijsin@mail.ru

OlegIsaev71@yandex.ru

In article ways and methods of determination of system effectiveness of physical protection of objects of criminal executive system are considered.

Keywords: Optimization, perfection, system effectiveness of protection.