

МОДЕЛЬ АНТИТЕРРОРИСТИЧЕСКОЙ И ПРОТИВОКРИМИНАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ СОЦИАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

Н. В. Корнеев, Ю. В. Колесникова

Кафедра информационный и электронный сервис, Поволжский государственный университет сервиса
Тольятти, Российская Федерация

E-mail: niccyper@mail.ru, YV.Kolesnikova@vaz.ru

В статье раскрыт новый научный подход к построению модели антитеррористической и противокриминальной защиты социальных объектов, для имитационного моделирования поведения нарушителя, что облегчает создание оптимальной системы безопасности с учётом модели реагирования службы безопасности на объекте.

ВВЕДЕНИЕ

Модели, описывающие поведение людей, активно используются в исследовании операций. Под исследованием операций понимается применение математических, количественных методов для обоснования решений во всех областях целенаправленной человеческой деятельности [1, 2].

Основными этапами решения любой задачи в исследовании операций являются [3, 4]: построение модели; выбор критерия оптимальности; нахождение оптимального решения.

Для подхода исследования операций характерны следующие особенности. Используемые модели носят объективный характер. Построение моделей рассматривается в рамках исследования операций как средство отражения объективно существующей реальности. Когда модель, правильно отражающая действительность, найдена, критерий оптимальности установлен, оптимальное решение может быть получено единственно возможным образом [1-4].

Понятие любой динамической системы является весьма широким и охватывает явления любой природы: физической, химической, биологической, экономической и др. В рамках задачи мы будем рассматривать нарушителя, который стремится проникнуть к поставленной цели, преодолев существующие на пути барьеры понеся минимальные затраты. Обобщенная задача состоит в выборе оптимальной стратегии нарушителя.

В настоящее время функционирование подобных систем описывается в рамках графических, структурных, реже имитационных и трехмерных моделей [5-10] однако при исследовании динамики изменения процессов в модели нарушителя антитеррористической и противокриминальной защиты объектов не могут быть применены, вследствие необходимости учета постоянно возникающих изменений эффективного комплекса действий по обеспечению безопасности объекта, сокращению времени реакции службы безопасности на объекте, служб вневедомственной охраны и полиции.

Решение задачи позволяет представить поведение нарушителя, что облегчает создание оптимальной системы безопасности с учётом модели реагирования службы безопасности на объекте. Предполагается, что нарушитель хорошо подготовлен с точки зрения построения математических моделей при расчёте своего маршрута.

1. МОДЕЛЬ

В нашем случае моделируемая система включает нарушителя, передвигающегося внутри объекта. Под объектом в общем смысле понимается здание или несколько зданий, нарушитель – злоумышленник, передвигающийся внутри и между зданиями.

Нарушитель атакует объект и пытается достичь некоторую цель, которая находится на объекте, или достичь цели, завладеть чем-то ценным и уйти с объекта.

Физические составляющие объекта описаны как набор путей, преград (барьеры), датчиков и целей. Нарушитель передвигается по объекту только вдоль путей.

Пути представлены в виде структуры графа, в котором вершины графа – это отдельные физические места на объекте, в которых может находиться нарушитель, дуги – пути между отдельными конечными вершинами.

Цели – это вершины графа, которые являются стратегической целью нарушителя и находятся на его траектории передвижения.

Преграды (барьеры) – это физические структуры, которые препятствуют прямому перемещению или видению чего-либо. Стены, потолки, полы, двери, ограждения – примеры барьеров.

На рис. 1 представлен пример объекта, который включает 4 преграды (B1-B4) и 6 вершин (N1-N6).

В рассматриваемом примере нарушитель может беспрепятственно передвигаться и видеть между вершинами N4 и N5, N4 и N6. Передвижение между этими вершинами будет зависеть только от скорости перемещения.

Преграды В1, В4, В3 препятствуют передвижению между вершинами N1 и N2, N3 и N4, N2 и N5 соответственно. Причина препятствия определяется типом преграды, типом нарушителя, расположением барьера и т.д.

Суммарные затраты на преодоление любого пути между двумя вершинами, будут определяться скоростью передвижения нарушителя и затратами на преодоление преграды.

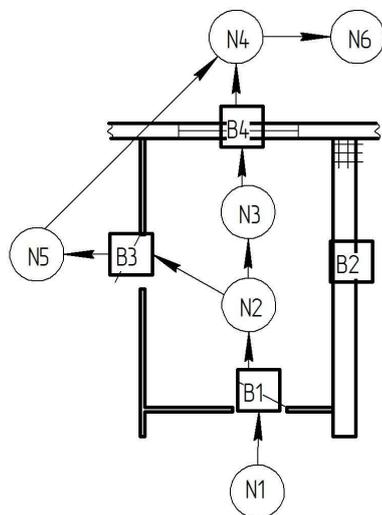


Рис. 1 – Пример модели объекта

Тогда может быть построена графовая модель для каждой цели. Обобщенная задача состоит в выборе оптимальной стратегии нарушителя – оптимальной траектории его движения к цели с минимальными затратами на преодоление барьеров. Для примера объекта (рис. 1) графовая модель изображена на рис. 2, где жирными стрелками выделен оптимальный путь нарушителя, полученный согласно алгоритму, а обычными – альтернативный.

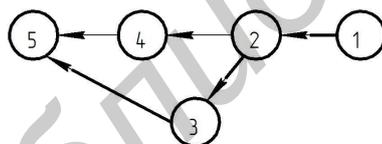


Рис. 2 – Графовая модель объекта

Целью выступает вершина 5 – состояние N6. Вершины графа характеризуют соответствующие состояния: 1 – начальное состояние N1; 2 – барьер В1 (состояние N2); 3 – барьер В3 (состояние N5); 4 – барьер В4 (состояние N4). Барьер В2 заведомо не рассматривается, т.к. на его преодоление необходимо значительные затраты.

II. Выводы

Решение задачи позволяет представить поведение нарушителя, что облегчает создание оптимальной системы безопасности с учётом модели реагирования службы безопасности на объекте. Предполагается, что нарушитель хорошо подготовлен с точки зрения построения математических моделей при расчёте своего маршрута.

В рамках предлагаемых графовых моделей может рассматриваться вариант, когда на объекте есть набор извещателей, которые потенциально обнаружат наличие нарушителя. Используются 2 класса извещателей: активные и пассивные. Активные извещатели постоянно «просматривают» некоторую зону внутри объекта. Примеры активных извещателей: камеры и извещатели обнаружения движения.

Если нарушитель оказывается внутри зоны обнаружения извещателя, то возникает вероятность того, что извещатель обнаружит нарушителя. Вероятность обнаружения зависит от ряда факторов: типа извещателя, типа нарушителя, состояния (положения) извещателя. Пассивные датчики нуждаются в том, чтобы нарушитель совершил некоторое действие, чтобы быть обнаруженным датчиками. Примеры пассивных извещателей: карточки, клавиатуры, вмешательство в контрольную панель.

Так как пассивные извещатели требуют наличия действия со стороны нарушителя, они представлены в виде барьеров (вершин графа). Когда нарушитель пытается преодолеть барьер, на котором размещается пассивный извещатель, или прибывает в вершину, где находится активный извещатель, возникает вероятность того, что он будет обнаружен. Будет ли нарушитель зафиксирован пассивным извещателем, зависит от типа извещателя, типа нарушителя, состояния (положения) извещателя.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Башуров В.В., Филимонова Т.И. Вариационный подход к проблеме безопасности. – М.: ЮУрГУ, 2009.
2. Беллман Р., Дрейфус С. Прикладные задачи динамического программирования. – М.: Наука, 1965.
3. Давыдов Э.Г. Исследование операций: учебное пособие для ВУЗов. – М.: Высшая школа, 1990.
4. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: Вильямс, 2006.
5. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В., Алехин Е.М., Вагнер П., Коломиец Ю.И. Безопасность городов. Имитационное моделирование городских процессов и систем. – М.: ФАЗИС, 2004. – 172 с.
6. Косоруков О.А. Оценка временных параметров эвакуационных планов на основе оптимизационно-имитационной математической модели // Вестник Казанского технологического университета. 2006. № 2. С. 335-344.
7. Минаев В.А. Интегрированные системы безопасности на объектах с различным структурным построением // Системы безопасности. 2002. № 2. С. 22-25.
8. Минаев В.А., Фаддеев А.О., Кираковский В.В., Видов С.В. Модель и алгоритм оптимизации планировочных решений на градостроительных территориях // Вестник Российского нового университета. 2015. № 9. С. 60-68.
9. Седнев В.А., Буренко Ю.Н. Об эвакуации маломобильных категорий граждан из маловысотных зданий социальной защиты населения // Технологии техносферной безопасности. 2015. № 3 (61). С. 206-211.
10. Корнеев Н.В., Колесникова Ю.В. О построении модели действий нарушителя антитеррористической защиты объектов с использованием динамического программирования // Технологии техносферной безопасности. 2013. № 5(51). С. 23.