

обнаружения объекта, определяемых для различных условий наблюдения и для различного характера поведения объекта, прежде всего, скорости его движения. Отметим, что для быстро движущихся объектов можно считать, что за время их движения в зоне контроля охранной системы, ограниченной предельной дальностью обнаружения, не происходит существенного изменения физических условий наблюдения и, соответственно, названных мгновенных вероятностей обнаружения.

Для прямого нахождения накапливающейся вероятности обнаружения  $P(t)$  необходимо найти, прежде всего, аналитические зависимости закона установления приборного контакта охранной системы при изменении расстояния между объектом и устройством обнаружения в двухмерной и трехмерной системе координат.

В докладе показано, что при известных законах распределения дальности действия устройств охраны оценка ожидаемой вероятности установления приборного контакта сводится к нахождению  $P(t)$  на основе функции мгновенной вероятности обнаружения  $\gamma=\gamma(t)$ , определяемой с учетом характеристик этих законов и характера движения объекта.

## **РАЗРАБОТКА АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО ВИДЕОТЕПЛООВОГО КОМПЛЕКСА ДИСТАНЦИОННОГО ОБНАРУЖЕНИЯ ПОЖАРОВ**

Л.В. КАТКОВСКИЙ, С.Ю. ВОРОБЬЕВ, Р.П. БОГУШ, Н.В. БРОВКО

Разрабатываемый аппаратно-программный комплекс представляет собой автономную оптоэлектронную систему видеонаблюдения, снабженную ИК-датчиками, применяемыми для параллельной (одновременной) регистрации видеоизображения и таких факторов пожара как превышение инфракрасного излучения (превышения температуры) над фоновым, и может быть использовано на промышленных предприятиях, объектах транспортной инфраструктуры, лесном и сельском хозяйстве, логистических объектах, топливно-энергетическом комплексе для раннего обнаружения пожара.

Видеотепловой комплекс состоит из цветной цифровой видеокамеры, одноэлементных (либо, в варианте исполнения, малоформатных матриц с небольшим числом элементов) приемников излучения среднего и теплового ИК-диапазонов, с полями зрения соответствующими полю зрения видеокамеры, блоков питания, управления и обработки, помещенных в общий корпус. ПО обработки данных совместно использует цветные (RGB) данные, сигналы ИК-каналов и движение (пространственно-временные изменения) для классификации областей пожара и не-пожара в последовательности кадров в реальном масштабе времени.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕОРИИ ИГР ПРИ МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ В БАНКОВСКИХ СИСТЕМАХ**

Е.В. ВАЛАХАНОВИЧ

Одной из важнейших задач защиты информационных ресурсов в банковских системах является минимизация рисков. Под риском понимаются возможные потери вследствие воздействия угроз через уязвимые места системы. Риск реализуется через ущерб, который можно измерить. Ущерб наступает, если реализуется риск, вследствие уязвимости объекта к неблагоприятным воздействиям.

Использование натурального эксперимента для оценки рисков и их минимизации трудно осуществимо из-за колоссальных материальных затрат, высокой трудоемкости, и невозможности охвата всех возможных сочетаний воздействующих угроз и возможных режимов функционирования банковских систем.

В связи с этим для оценки рисков в банковских системах целесообразно применять математическое моделирование, которое позволяет решать задачи, включающие элементы непрерывного и дискретного действия с учетом факторов случайного воздействия.

Из математических методов оценки рисков наиболее предпочтительными представляются методы, основанные на базе теории игр. В работе для оценки банковских систем использованы антагонистические игры в нормальной форме, отличие которых от остальных игр в том, что в них нет никаких переговоров между игроками: если один выигрывает, то другой проигрывает.

В общем случае модель игры представляет собой конечную игру, в которой игрок  $A$  (банк) имеет  $m$  стратегий, а игрок  $B$  (злоумышленник) имеет  $n$  стратегий. Такая игра называется игрой  $m \times n$ . Стратегии, соответственно, обозначаются:  $A_1, A_2, \dots, A_m$  — для игрока  $A$ ;  $B_1, B_2, \dots, B_n$  — для игрока  $B$ . Нормальная форма конечной антагонистической игры сводится к некоторой матрице игры размером  $m \times n$ , где  $m$  — число строк матрицы, равное числу стратегий игрока  $A$ ;  $n$  — число столбцов матрицы, равное числу стратегий игрока  $B$ . Выигрыш — если игрок  $A$  выбирает  $i$ -ю стратегию, а игрок  $B$  выбирает  $j$ -ю стратегию — представляет собой элемент  $a_{ij}$  в  $i$ -й строке и  $j$ -м столбце матрицы.

Если игра состоит только из личных ходов, то выбор стратегий  $A_i$  и  $B_j$  игроками однозначно определяет исход игры — выигрыш  $a_{ij}$  игрока  $A$ . Если игра содержит кроме личных ходов и случайные ходы, то выигрыш при паре стратегий  $A_i$  и  $B_j$  есть величина случайная, зависящая от исходов всех случайных ходов. В этом случае естественной оценкой возможного выигрыша является математическое ожидание случайного выигрыша.

Ставится задача: определить наилучшую среди стратегий  $A_1, A_2, \dots, A_m$  игрока  $A$ . Последовательно анализируется каждая из них от  $A_1$  до  $A_m$ . Выбирая  $A_i$ , нужно учитывать, что противник ответит на нее той из стратегий  $B_j$ , для которой выигрыш игрока  $A$  минимален. В каждой строке матрицы находится минимальный элемент  $a_i$ . Затем среди чисел  $a_1, a_2, \dots, a_m$  выбирается максимальное число.

Если игрок  $A$  будет придерживаться описанной выше стратегии, то при любом поведении игрока  $B$  игроку  $A$  гарантирован выигрыш, не меньший  $\alpha$ . Эта величина  $\alpha$  называется нижней ценой игры, максиминным выигрышем или максимином. Соответствующая стратегия называется максиминной стратегией. Аналогично рассматривается минимальный проигрыш игрока  $B$ , т.е. верхняя цена игры. Ей соответствует минимаксная стратегия игры.

Выбранный метод позволяет игрокам применять принцип осторожности, диктующий им выбор соответствующих стратегий (максиминной и минимаксной) и являющийся в теории игр основным принципом — принципом минимакса. Основной сложностью в ходе применения данного метода является определение размерности матрицы при моделировании случайных ходов игроков.

Таким образом, методы теории игр могут рассматриваться как математический инструмент для анализа ситуаций, характеризующихся конфликтом сторон и неопределенностью.

### **Литература**

1. Оуэн Г. Теория игр. М., 1971.
2. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. и др. Вся высшая математика. М., 2002.
3. Бандурин А.В., Чуб Б.А. «Стратегический менеджмент организации» М., 2005.