

УДК 681.3.07

Н.С. Коваленко

Бердянський державний педагогічний університет, Бердянськ

АНАЛИЗ НИЖНИХ ЗВЕНЬЕВ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СИСТЕМ ОБЪЕКТОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Нижними звеньями интегрированных систем объектовой безопасности (ИСОБ) являются датчиковые средства. В статье проанализированы факторы, влияющие на характеристики современных датчиковых средств, предложены оптимизационные задачи их выбора для построения ИСОБ. Рассмотрены способы передачи информации от датчиков в центр информации и контроля.

интегрированные системы объектовой безопасности, датчиковые средства, вероятность обнаружения событий, частота ложных тревог, уязвимость к преодолению

Проблема проектирования интегрированных систем объектовой безопасности и видеомониторинга. Постановка задачи

Архитектура интегрированных систем объектовой безопасности основана на совместной, согласованной работе отдельных элементов, гарантирующих комплексное решение поставленных задач. Такие системы объединяют современные средства видеомониторинга, автоматической регистрации, контроля и реакции на события с учетом индивидуальных особенностей объектов [3, 4].

Принцип проектирования вышеуказанных систем на основе зонально-модульной архитектуры позволяет проанализировать работу и дать оценку каждому из звеньев интегрированных систем объектовой безопасности (ИСОБ) в отдельности [1, 3].

Под концепцией объектовой безопасности понимается создание целостной системы охраны объекта с гарантируемым уровнем защиты и реакции на всевозможные события.

При проектировании таких систем могут использоваться специальные шаблоны, учитывающие особенности различных технологий и позволяю-

щие наращивать функциональность ИСОБ [3, 4]. Такие системы объединяют три уровня – нижний (датчиковые средства), средний (передача информации), верхний (обработка информации и принятие решений).

Выполнение требований к системе существенно зависит от нижних звеньев ИСОБ – датчиков, исполнительных устройств и др.

При проектировании и модернизации ИСОБ необходимо выполнить подбор датчиков для каждой зоны контроля, а также решить задачи их оптимальной установки, удобства обслуживания и ремонта.

Сложность этого процесса заключается в:

- отсутствию единой классификации датчиковых средств для систем охраны;
- необходимости сопряжения сигналов датчиков с другими устройствами и подсистемами;
- снижении эффективности ИСОБ с увеличением частоты ложных срабатываний датчиков;
- сложности инфраструктуры объекта;
- наличии стоимостных ограничений и других факторов.

Цель статьи – анализ основных требований и принципов подбора существующих датчиковых средств для систем ИСОБ.

Определение основных требований и задачи выбора датчиковых средств для ИСОБ

Эффективность датчиков при обнаружении событий описываются тремя основными показателями [2]:

- 1) вероятность обнаружения событий;
- 2) частота ложных тревог (срабатываний);
- 3) уязвимость по отношению к преодолению.

Эти показатели существенно влияют на качество проекта и эксплуатацию системы в целом.

Вероятность обнаружения событий (ВОС) – Рд для идеального датчика равна единице Рд = 1,0, но реально таких датчиков не существует, поэтому следует применять доверительный уровень ВОС – Сд, который для реальной ВОС всегда меньше единицы Сд < 1,0. При проектировании выбирается величина Сд = 0,9 – 0,99 [2].

ВОС зависит от следующих факторов:

- объекта, события, которые необходимо обнаружить (статический, динамический характер события и др.);
- конструкции и условий установки датчика;
- настройки датчика по факторам инфраструктуры охраняемого объекта;
- климатических, погодных условий;
- технического состояния ИСОБ.

Эти факторы варьируются, поэтому величина ВОС датчиков есть условной, основанной на задании режимов работы датчика для конкретной зоны контроля ИСОБ.

Частота ложных тревог (ЧЛТ) – число ложных срабатываний датчика, не вызванное событиями, вторжением и др., в течение заданного промежутка времени, для идеальных датчиков равна нулю. На практике все датчики взаимодействуют с окружающей средой и не “могут” отличить вторжение или события от других явлений в зоне контроля. Поэтому для установления причины сигнала от датчика и необходимости реакции нужна оценка событий от всей ИСОБ.

Ложные тревоги классифицируются по их источникам: естественные (растительность, фауна, метеоусловия и др.) и техногенные (вибрация грунта, электромагнитные поля, искусственное освещение и т.п.). При проектировании и эксплуатации важно определить допустимую ЧЛТ и установить конкретные ее ограничения для каждой зоны контроля.

Уязвимость по отношению к преодолению (УП). Различные типы и модели датчиков имеют разную уязвимость. Существует два основных способа преодоления систем охраны:

- обход (системы датчиков имеют ограниченную зону контроля, обнаружения. Возможность преодоления датчика, обойдя эту зону контроля);
- обман (субъективный фактор, пересечение зоны контроля не вызывая сигнала тревоги).

Таким образом, задачей выбора датчиков для ИСОБ (рис. 1) является обеспечение невозможности преодоления датчика незамеченным, исключение или сведение до минимума возможность несанкционированных действий.

Могут быть сформулированы две оптимизационные задачи выбора датчиков для построения интегрированной системы объектовой безопасности [5]:

1. Обеспечение требуемой вероятности обнаружения событий при минимизации стоимостных затрат

$$\begin{cases} \text{ВОС} \geq \text{ВОС}_{\text{треб.}}; \\ \text{ЧЛТ} \leq \text{ЧЛТ}_{\text{треб.}}; \\ \text{УП} \leq \text{УП}_{\text{треб.}}; \\ C \rightarrow \min. \end{cases}$$

2. Достижение максимальной вероятности обнаружения событий при заданной стоимости набора датчиков

$$\begin{cases} \text{ВОС} \rightarrow \max; \\ \text{ЧЛТ} \leq \text{ЧЛТ}_{\text{треб.}}; \\ \text{УП} \leq \text{УП}_{\text{треб.}}; \\ C \leq C_{\text{доп.}}. \end{cases}$$

Данные задачи решаются на уровне датчиковых средств, которые могут быть классифицированы по следующим признакам, характеризующим их особенности:

- внутренние и внешние;
- пассивные и активные;
- скрытые и видимые;
- пространственные и линейные;
- узкофункциональные, комбинированные и др.;
- аналоговые и цифровые.

Указанная техническая реализация характеризуется:

- высокой надежностью;
- наличием всех необходимых стандартных интерфейсов для подключения датчиков;
- низким энергопотреблением;
- высокой управляемостью;
- большой номенклатурой инструментальных средств по созданию управляющего программного обеспечения.

Способы управления и передача информации от датчиковых средств

Анализ факторов, влияющих на основные характеристики нижних звеньев ИСОБ (рис. 1) показывает важность организации быстродействующей, гарантоспособной системы сбора информации о сигналах тревоги от датчиковых средств и их оценки для адекватной защиты охраняемого объекта.

Перспективным является использование беспроводных сетевых технологий передачи информации (WLAN: WiMAX, WiFi). Это позволит реализовать такие преимущества:

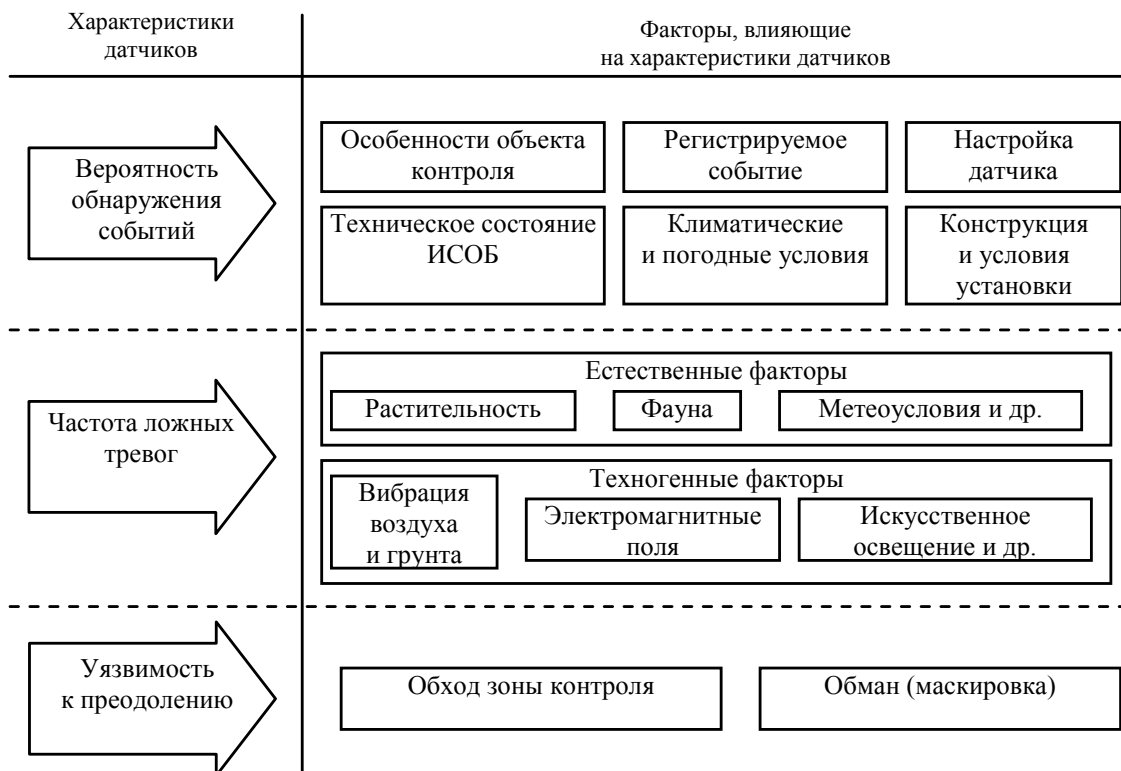


Рис. 1. Анализ факторов, влияющих на характеристики датчиков ИСОБ

- малое время развертывания;
- возможность построения зон контроля выбранной конфигурации;
- быстрая и незатратная реконфигурация;
- высокая масштабируемость.

В случае использования радиосетей необходимо обеспечить должный уровень их безопасности. Для этого используются следующие подходы:

- ограничение количества абонентов WLAN в соответствии с количеством контрольных зон (КЗ) (обеспечивается оборудованием WLAN);
- запрет приема запросов на соединение с точкой доступа от абонентов, не входящих в список КЗ (обеспечивается оборудованием WLAN);
- авторизация абонентов WLAN на канальном уровне (обеспечивается оборудованием WLAN).

Центр управления и контроля представляет собой систему, построенную на базе технологии НА-кластеров. Такой подход позволит:

- управлять производительностью вычислительной подсистемы в зависимости от масштаба системы в целом;
- обеспечить высокий уровень надежности центра управления и контроля.

Заключение

Эффективность и надежность ИСОБ во многом определяется оптимальным выбором ее нижних звеньев – датчиковых средств и осуществляется в условиях технического проектирования конкретной системы безопасности.

Проект должен учитывать особенности объекта, условия его работы, окружающую среду и физические факторы.

Для разработки, анализа и оценки проектов ИСОБ необходимо выполнить формализацию процессов выбора ее нижних звеньев (датчиковых средств) в виде информационной модели, предназначенной для решения оптимизационных задач выбора.

Список литературы

1. Лаврус В.С. Охранные системы // Наука и техника. – 1996. – Вып. 4. – С. 12.
2. Гарсия М. Проектирование и оценка систем физической защиты. – М.: Мир, 2003. – 386 с.
3. Бохан К.А., Коваленко Н.С., Кияценко Ю.В. Анализ и разработка архитектуры интегрированных систем безопасности объектов со сложной инфраструктурой // *Радіоелектронні і комп'ютерні системи*. – 2006. – № 7. – С. 115-120.
4. Бохан К.О., Коваленко М.С. Телекомунікаційна інфраструктура інтегрованих систем безпеки об'єктів народного господарства // *Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка*. – Х.: ХНТУСГ, 2006. – Вып. 43, т. 2 – С. 93-97.
5. Комари И.Э., Горбенко А.В. Анализ задач разработки и реинжиниринга компьютерных сетей для критических приложений // *Радіоелектронні і комп'ютерні системи*. – 2006. – № 7. – С. 32-35.

Поступила в редколлегию 11.12.2006

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.С. Харченко, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.