

*Эссе по курсу "Защита информации", кафедра радиотехники, Московский физико-технический институт (ГУ МФТИ), <http://www.re.mipt.ru/infsec>*

## **Контроль доступа.**

### **Охрана периметра с помощью активных инфракрасных излучателей.**

**Студент: Шнепс-Шнеппе Донат, 113 гр.**

**e-mail: [soloman1@yandex.ru](mailto:soloman1@yandex.ru)**

**07.05.2005 г**

#### Охрана периметра.

В настоящее время широко распространены методы защиты информации, основанные на недоступности последней при помощи компьютерного взлома сетей и тому подобных методов. Но не следует забывать, что первое, что приходит на ум злоумышленнику, это проникнуть непосредственно на объект противника или конкурента с целью получения физического доступа к информации или проведения диверсий. Так как в России использование ит-технологий в бизнесе еще не так высоко, как в развитых зарубежных странах, многие компании вообще не предоставляют злоумышленнику возможности дистанционного получения информации. В свете этого проблема ограничения физического доступа встает очень остро.

При организации системы контроля доступа на объект в подавляющем большинстве случаев так или иначе встает вопрос об охране периметра защищаемого здания. Эта задача столь же сложная, сколь важная и необходимая. На этапе проектирования системы в первую очередь встает вопрос о выборе подходящего оборудования из всего многообразия вариантов, представленных на рынке. Неплохим и красивым вариантом является использование активных инфракрасных излучателей для обнаружения нарушения границы охраняемого объекта потенциальным преступником.

Схема работы активного ик-извещателя достаточно проста: передатчик создает невидимый для глаза луч инфракрасного диапазона, принимаемый приемником. При пересечении луча сигнал на входе приемника ослабляется либо вообще пропадает, что является сигналом к замыканию либо размыканию тревожного релейного выхода в приемнике. (По моему мнению, более целесообразно использование нормально замкнутой схемы, в качестве тревожного сигнала на которой будет использовано размыкание цепи тока. При этом злоумышленник, перерезавший провод от пульта управления системой контроля доступа к извещателю, неминуемо поднимет сигнал тревоги в отличие от нормально открытой схемы, которая просто выйдет из строя).

Длина волны в извещателях лежит в пределах 0.88-1.1 микрон (ик-диапазон). В современных ик-извещателях обычно применяется импульсная передача энергии луча, что дает возможность к использованию корреляционного приемника. Корреляционный приемник применяет перемножение полученного сигнала и ожидаемого (со всеми возможными сдвигами по времени). Далее происходит интегрирование полученного произведения. Получившаяся величина может быть названа «мощностью» входного сигнала. При этом никакой другой сигнал даже на той же длине волны, что и ожидаемый, не даст необходимой «мощности» на выходе приемника, что приведет к срабатыванию системы сигнализации. Вторая проблема, которую решает корреляционный приемник, это фильтрация шумов, вызванных внешними постоянными и временными источниками помех, что приводит к снижению вероятности ложной тревоги.

Активные лучевые барьеры помогают защитить прямолинейные участки периметра различной протяженности, не имеющие физического ограждения (а также ворота, дверные проемы). Наряду с такого типа объектами целесообразно охранять лучевыми датчиками заборы по верхней кромке, предотвращая перелезание или переброс веревки или других орудий взлома и диверсий. При выборе места установки извещателей существует ряд ограничений, к счастью не такой уж большой и строгий. Важна прямолинейность охраняемого участка и его равномерность. Необходимо исключить нахождение в зоне прохождения луча посторонних предметов, деревьев, кустарников (хотя в ряде случаев по вырубленным дорожкам для луча можно будет вычислить нахождение излучателей☺). Целесообразно уставляя луч на участке одной высотности, так как горка на пути луча может перекрыть ход энергии, а впадина даст возможность преступнику преодолеть барьер под лучами. Данная проблема решается как всегда финансовыми вложениями: дистанция сложного рельефа разбивается на достаточное количество прямолинейных участков, что неминуемо ведет к соответствующему увеличению затрат на приобретение пар извещателей и кабельную продукцию, в конце концов могущее вызвать перегрузку шлейфа сигнализации или того хуже пульта управления.

Не менее важным фактором, который обязательно следует учитывать на этапе проектирования системы, является отсутствие прямых солнечных засветок на приемнике. Их наличие может привести к появлению ложных тревог или пропуску цели. Данная проблема решается путем сужения диаграммы направленности приемника, удалением боковых лепестков в последней, и продуманной системе подстройки направления луча приемника.

Применение активных ик-извещателей позволяет создать довольно узкую зону обнаружения на достаточно больших дальностях (до 300 метров). По формуле расчета антенн можно вычислить ширину луча излучателя (длина волны / эффективный размер антенны (порядка сантиметра)). Она составит  $10^{-4}$  радиан = 0,06 град. При этом ширина луча на приемнике при дальности 300 метров составит 30 сантиметров. Как видно, при такой узости луча прицеливание на приемник составит немалую проблему, что может привести к неустойчивой работе системы. Поэтому оптимально большой следует считать дальность порядка 200 метров. Также стоит отметить влияние осадков на работу системы, так как ик-диапазон лежит в зоне поглощения воды и других соединений, находящихся в снеге, тумане. Это один из факторов, обязывающих инсталлятора задумываться над энергетической устойчивостью устанавливаемой системы.

Изначально широко использовались однолучевые извещатели, но столкнувшись с их плохой защищенностью от ложных срабатываний (приборы реагировали то на падающую листву, то на пролетающих птиц) и чрезмерной чувствительностью к изменению погодных условий, все ведущие производители постепенно перешли к использованию многолучевых схем работы извещателей (обычно двух-, реже четырех-лучевых). В подобной комбинации извещатели работают по схеме «И», то есть необходимо одновременное пересечение обоих лучей. Так как лучи расположены вплотную друг к другу, нарушитель неминуемо пересечет оба луча, вызвав тем самым сигнал тревоги.

Когда необходимо создавать высокие многолучевые барьеры или приходится объединять несколько извещателей в единую систему, остро встает еще одна проблема: интерференция лучей, или взаимное влияние разных комплектов на чужие приемники. Инсталляторы решают ее неодинаково. Одни устанавливают приемники

по разные стороны защищаемого барьера, то есть физически удаляют потенциально интерферирующие системы. Другие пользуются более дорогим оборудованием, имеющим возможность подстройки частоты (обычно рабочих частот у такой системы не более 4-х). Можно также объединять оба вышеизложенных способа в одной системе. Более технически сложным решением этой проблемы считается использование специальных систем синхронизации приемников и передатчиков различных комплектов.

Критичным для работы извещателя является время прерывания луча (то есть время отсутствия мощности излучения на приемнике). У наиболее совершенных моделей этот показатель регулируется в диапазоне от 35 до 1500 мсек. Эта величина фактически означает, насколько быстрые объекты могут быть обнаружены системой контроля доступа. Требуемая величина времени прерывания обычно выставляется на каждом конкретном объекте в зависимости от характеристик охраняемого участка: если физическое препятствие, например, забор, требует большого времени преодоления, то и время прерывания выставляется большим, уменьшая вероятность ложных тревог. Наоборот, при контроле открытого участка, время прерывания необходимо сделать минимально возможным.

Существенным фактором, влияющим на работу любой системы, является ее защищенность от электромагнитного излучения, а главное, от грозовых разрядов. Ввиду высоковероятного нахождения системы ик-излучателей вне здания, такая молния может стать причиной выхода из строя всего комплекса. Поэтому при выборе типа периметральных излучателей следует обратить внимание на защищенность их от подобного рода помех (не менее 14 кВ). Основная масса конкурентоспособных излучателей на рынке представлена во всепогодном исполнении и имеет возможность работы в широком диапазоне температур, что даже дает возможность использования их круглый год в России. Однако... Для объектов, дислоцированных в районах крайнего севера и северо-востока нашей Родины, необходимо использование дополнительных обогревателей, термокожухов или встроенных обогревателей, понижающих нижний предел работоспособности устройств до  $-60$  градусов Цельсия.

Одним из главных достоинств активных ик-систем является простота настройки и монтажа по сравнению с устройствами, реализующими аналогичные задачи (например, датчиками объема помещения или вообще системами физического ограждения). После закрепления базы или кронштейна и подачи питания (обычно 12-24 В постоянного тока от источника бесперебойного питания) инсталлятор имеет возможность управления диаграммой направленности излучателя и приемника в пределах 180 градусов по горизонтали и  $\sim 20$  градусов по вертикали на максимум принимаемой энергии. Для этого используются как кустарные, так и продвинутые методы: визуальная настройка (прицеливание как без вспомогательных устройств, так и с оптическими или лазерными прицелами); настройка с помощью внешнего вольтметра или тестера; настройка с помощью встроенного блока световой и звуковой индикации уровня энергии. В большинстве многолучевых систем настройка осуществляется отдельно для каждого луча. Монтажное основание: столб, кронштейн, фундамент – должно быть достаточно устойчивым к колебаниям, иначе во время сильных ветров и сезонных движений почвы повышается вероятность ложных срабатываний извещателя.

Еще одной неприятностью на пути монтажника является то, что в апертуру приемника может попасть не излученный луч, а отраженный от некоторой поверхности луч, попавший как в главный, так и в боковой лепесток диаграммы направленности. Эта

проблема решается удалением из зоны приемника всех отражающих поверхностей в радиусе 25-45 сантиметров. Иначе возникает опасность интерференции прямого и отраженного лучей, что может привести как к ложной тревоге в случае противофазного сложения, так и к пропуску цели при пересечении лишь прямого луча, но не отраженного.

Место установки приемного устройства не должно находиться под уже упомянутым прямым солнечным излучением, а также быть удалено от других возможных источников помех в ик-спектре (~1мкм).

Делая выводы из вышеизложенного, хотелось бы подчеркнуть основные плюсы и минусы системы на активных ик-излучателях:

Недостатки:

- Узость и линейность зоны обнаружения, которая несколько ограничивает потенциал применения.
- Зависимость устойчивого режима работы от внешних погодных условий при установке вне закрытого помещения.

Преимущества:

- Простота монтажа и настройки
- Возможность использования многолучевой системы для понижения вероятности ложного срабатывания
- Невысокая стоимость системы в расчете на единицу длины охраняемого периметра.

Также немаловажную роль играет внешний вид, экстерьер излучателя, его восприятие клиентами и сотрудниками учреждения.

Более подробную информацию на данную тему можно получить в следующих источниках:

1. Журнал «Все о Вашей безопасности», <http://www.totalsec.ru>, выпуск 2004-2005гг., стр. 153, «Системы охраны периметров».
2. Журнал «Системы безопасности», <http://www.groteck.ru>, #6 2004г. стр.100, О.В. Левашов «Активные лучевые барьеры для охраны периметра».
3. Выставка «Технологии безопасности» (Крокус-экспо, г.Москва)
4. Выставка «MIPS» (Олимпийский, г.Москва)