

Радиолокационные технологии в области охранного наблюдения

Общие сведения о технологии и эксплуатационные
характеристики

Июль 2020

Содержание

1	Сводная информация	3
2	Введение	4
3	Что такое радар?	4
	3.1 Как работает технология?	4
	3.2 RCS (радиолокационное сечение)	5
	3.3 Электромагнитная безопасность	5
4	Зачем в охранном видеонаблюдении нужен радар?	5
	4.1 Надежность при слабом освещении	6
	4.2 Низкая частота срабатывания ложных тревог	6
	4.3 Встроенные аналитические средства	7
	4.4 Охранное видеонаблюдение и конфиденциальность	7
5	Охранные радары Axis	7
	5.1 Дополнение к камерам Axis	7
	5.2 Обработка нежелательных отражений с помощью зон исключения	9
	5.3 Дальность обнаружения	9
	5.4 Отслеживание и классификация	10
	5.5 Рекомендации по установке	10
	5.6 Типичные варианты использования	12
	5.7 Общие соображения	12
6	Сравнение технологий охранного видеонаблюдения	14

1 Сводная информация

Радар представляет собой технологию обнаружения, основанную на радиоволнах. Он все чаще используется в потребительских продуктах, потому что современные радиолокационные устройства могут быть небольшими и работать на основе чипов.

В основе радара используется неоптическая технология и он может предложить широкие возможности в области охранного видеонаблюдения. Охранный радар хорошо работает во многих ситуациях, когда другие технологии охранного видеонаблюдения могут не сработать, например при плохом освещении, в темноте и тумане. Радар также стабильно работает во многих ситуациях, когда видеонаблюдение с помощью аналитического программного обеспечения может создавать ложные тревоги, например, когда есть движущиеся тени или свет в сцене, в плохую погоду, или когда на устройстве присутствуют капли дождя или насекомые. Радар также обладает преимуществом сохранения конфиденциальности в ходе охранного наблюдения, так как на основе радиолокационной информации нельзя опознать людей.

Охранный радар от Axis может быть использован сам по себе, например, в средах, где камеры запрещены в связи с необходимостью обеспечивать конфиденциальность. Однако радар в первую очередь интегрируется в систему безопасности с видео- и аудиоустройствами. Как и камеры Axis, охранные радары Axis совместимы с основными системами управления видео (VMS) и могут быть настроены для запуска целого ряда действий при обнаружении объекта.

При использовании радара Axis не требуются никакие дополнительные аналитические приложения, так как функции обнаружения, отслеживания и классификации объектов интегрированы в радиолокационное устройство. Алгоритм классификатора на основе глубокого обучения различает тип обнаруженного объекта – например, человека или транспортное средство. Компания Axis использовала как машинное обучение, так и глубокое обучение для разработки этого алгоритма.

Радиолокационные устройства обычно используются вместе с оптическими камерами для идентификации людей. Особенно эффективно использовать радар вместе с PTZ-камерами (функции поворот/наклон/зум), которые могут отслеживать и идентифицировать людей или транспортные средства на основе их точного географического положения, предоставляемого радаром. Радары также часто используются вместе с тепловизорами, когда широкая площадь обнаружения радиолокационных устройств хорошо сочетается с узкой, но длинной зоной обнаружения тепловизора. Радар и аудиоустройства также являются хорошей связкой, когда визуальная идентификация либо запрещена, либо не является приоритетной. Аудиосообщение со сдерживающим текстом вполне может остановить злоумышленника, обнаруженного радаром.

В сравнительной таблице последнего раздела настоящего документа перечислены различия и сходства между охранными радаром, оптическими камерами и тепловизорами. Сочетание нескольких технологий часто является хорошим выбором, так как все они имеют свои сильные стороны и ограничения.

2 Введение

Радар представляет собой технологию обнаружения, основанную на радиоволнах. Разработанный для военного использования примерно в 1940-х годах, радар вскоре нашел применение на других рынках. Задачи его использования постоянно расширяются и сегодня распространенные области применения радара включают в себя прогнозирование погоды, мониторинг дорожного движения и предотвращение столкновений в авиации и судоходстве. Современная полупроводниковая технология позволяет все шире использовать радиолокационные системы удобного размера на основе чипов в автомобилях и небольших потребительских продуктах. На рынке гражданской безопасности радиолокационные установки могут дополнять собой видеокамеры и другие технологии для расширения возможностей и совершенствования систем охранного видеонаблюдения.

В этом документе содержится краткий отчет о том, как работает радиолокационная технология, а также описано, как она может быть использована в сфере безопасности и охранного видеонаблюдения. Мы рассмотрим, какие факторы необходимо учитывать перед установкой охранного радиолокационного устройства, и как эти факторы влияют на эффективность обнаружения. Мы поговорим о плюсах и минусах радара по сравнению с другими технологиями обеспечения безопасности, такими как видеоаналитика и тепловизоры, а также расскажем, как различные технологии можно объединить для оптимизации охранного видеонаблюдения.

3 Что такое радар?

Термин радар изначально был аббревиатурой более описательной фразы *RAdio Detection And Ranging* (устройство определения направления и расстояния при помощи радиолуча). Радар — это технология, в которой радиоволны используются для обнаружения объектов и определения того, как далеко эти объекты находятся.

3.1 Как работает технология?

Радиолокационное устройство передает сигналы, состоящие из электромагнитных волн в радиочастотном спектре (радиоволны, для краткости). Когда радиолокационный сигнал попадает в объект, сигнал обычно отражается и рассеивается во многих направлениях. Небольшая часть сигнала отражается обратно на радиолокационное устройство, где он будет обнаружен приемником радара. Обнаруженный сигнал предоставляет информацию, которая может быть использована для определения местоположения, размера и скорости объекта, в который попал сигнал.

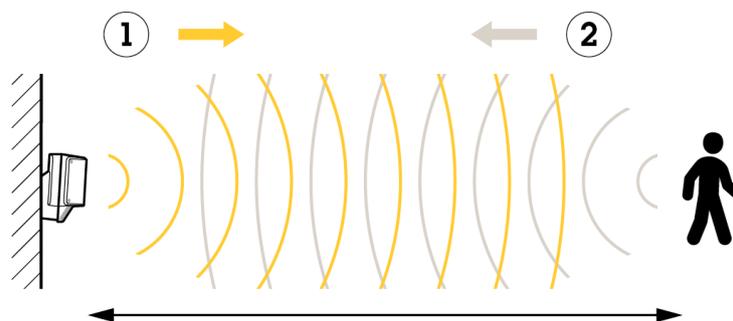


Figure 1. Общий принцип работы радара: сигнал, излучаемый радаром, отражается при попадании в объект.

Несмотря на то что в основе работы радара лежит один и тот же общий принцип, конструкция радаров может предполагать работу с короткими радиоимпульсами либо с непрерывными сигналами. Их базовая технология может основываться на измерениях времени передачи отраженного сигнала либо частотного сдвига сигнала. Радары могут быть предназначены для измерения расстояния до обнаруженного объекта или скорости этого объекта, а продвинутое средство обработки сигнала могут усовершенствовать процесс обнаружения еще больше. Радиолокационные продукты от Axis представляют собой радары непрерывного излучения с частотной модуляцией (FMCW), то есть тип радара, который может определять как расстояние, так и скорость. Они измеряют радиальные скорости (компонент скорости объекта, направленный на радарное устройство или от него) и используют их для расчета фактических скоростей.

3.2 RCS (радиолокационное сечение)

Радиолокационная видимость объекта определяется его радиолокационным сечением (RCS). Это численное значение, которое может быть рассчитано на основе информации о размере объекта, его форме и материале, и в конечном итоге оно определяет, насколько большой объект отображается на радаре. Значение RCS для человека обычно варьируется от 0,1 м² до 1 м² – однако это значение также соответствует типичному значению RCS смятой консервной банки, которая физически гораздо меньше, но более заметна для радара. Обратите внимание, что хотя значение RCS измеряется в квадратных метрах оно не соответствует фактической площади, но является гипотетическим эквивалентом.

Table 3.1. Типичные радиолокационные поперечные сечения.

Объект	Радиолокационное сечение
Насекомое	0,00001 м ²
Птица	0,01 м ²
Человек	0,1–1 м ²
Смятая металлическая консервная банка	0,1–1 м ²

3.3 Электромагнитная безопасность

Производители радиооборудования, излучающего электромагнитные поля (ЭМП), должны гарантировать, что их продукция не превышает предельную интенсивность радиоизлучения, как указано в международных стандартах и правилах. Радиолокационные продукты от Axis определяются как устройства малого радиуса действия (SRD) с ограниченной электромагнитной мощностью и дальностью. Они соответствуют требованиям в отношении электромагнитной безопасности. Дополнительные сведения см. в сертификате соответствия продукта.

4 Зачем в охранном видеонаблюдении нужен радар?

Охранный радар обеспечивает охранное наблюдение на основе совершенно иной технологии по сравнению с оптическими камерами. Его можно интегрировать в систему безопасности с оптическими камерами, тепловизорами, рупорными громкоговорителями и детекторами движения с пассивным ИК-датчиком либо использовать как автономное устройство. При автономном использовании или вместе со звуковыми устройствами обеспечивается неоптический способ

охранного наблюдения, что может привести к снижению количества проблем с конфиденциальностью по сравнению с традиционным охранным оборудованием.

4.1 Надежность при слабом освещении

Радар не реагирует на визуальные помехи, поэтому его эффективность не зависит от таких погодных явлений, как, например, туман. Радар также хорошо работает при слабом освещении, например при интенсивной фоновой засветке или даже в полной темноте. В подобных условиях радар может быть очень ценным дополнением к охранному видеонаблюдению. В то время как тепловизоры со средствами аналитики также выполняют свою задачу, радар позволяет получать более подробную информацию об объектах при меньших затратах, а также обеспечивает обнаружение на более обширной территории.

4.2 Низкая частота срабатывания ложных тревог

В охранном наблюдении важно ограничить количество ложных тревог и не пропускать реальные инциденты. Например, если настроено прямое оповещение охранника, важно, чтобы ложных тревог было очень мало. Если система производит слишком много ложных тревог, охранник может перестать доверять ей и в конце концов пропустить реальный сигнал тревоги.

Сигналы тревоги от разных типов детекторов движения или средств видеоаналитики часто настраиваются на запуск видеозаписи, запуск предварительно записанных аудиосообщений для отпугивания нежелательных лиц либо на прямое оповещение оператора в комнате управления. При высокой частоте ложных тревог для запуска видеозаписи будет записываться большой объем видео. Это может стать проблемой из-за недостаточного объема памяти для хранения всех записей либо же при наличии достаточного объема памяти поиск улик по всем записям, активированным сигналом тревоги, может требовать больше ресурсов, чем есть у владельца системы. Высокая частота ложных тревог, запускающих предварительно записанные аудиосообщения, значительно снижает эффективность отпугивания.

С помощью охранного радара можно исключить или минимизировать ложные тревоги в зависимости от их причин:

- **Визуальные эффекты.** Видеодетекторы движения регистрируют движение в зависимости от того, какое количество пикселей меняется в сцене охранного видеонаблюдения. Когда достаточно большое количество пикселей выглядит иначе, чем раньше, детектор интерпретирует это как движение. Тем не менее, если рассматривать только изменения пикселей, можно получить много сигналов тревоги, вызванных исключительно оптическим явлением. Типичными примерами являются движущиеся тени или пучки света. Охранный радар будет игнорировать такие визуальные эффекты из-за недостатка в них радиолокационного сечения и будет обнаруживать только движение физических объектов.
- **Плохие погодные условия.** Дождь и снег могут серьезно влиять на поле зрения видеодетектора, в то время как сигналы радаров менее подвержены этим явлениям.
- **Крошечные объекты на устройстве.** При использовании видеодетектора движения крошечные объекты могут вызывать ложные тревоги, если они находятся очень близко к камере. Капли дождя и насекомые на объективе камеры являются типичными примерами. Насекомые в частности могут представлять проблему, когда охранное видеонаблюдение сопровождается ИК-подсветкой, поскольку насекомые летят на свет. Конструкция радаров может подразумевать игнорирование объектов, которые находятся очень близко к устройству, за счет чего этот источник ложных тревог исключается. В случае с видеонаблюдением такой возможности нет.

4.3 Встроенные аналитические средства

При использовании охранного радара Axis дополнительные средства аналитики не требуются. Функции обнаружения, отслеживания и классификации объектов встроены в радиолокационное устройство.

4.4 Охранное видеонаблюдение и конфиденциальность

Охранное видеонаблюдение может затрагивать вопросы конфиденциальности, а камеры для обеспечения безопасности часто воспринимаются как фактор нарушения конфиденциальности. Установка камер может требовать персонального согласия или разрешения уполномоченных органов и всех, кто попадает в объектив камер, поэтому в некоторых местах камеру использовать нельзя. Неоптическое обнаружение, обеспечиваемое радаром, зачастую обеспечивает достаточную защиту в таких случаях. Это особенно справедливо в отношении радиолокационного устройства, дополненного, к примеру, сетевым громкоговорителем, который может передавать отпугивающие аудиосообщения при обнаружении соответствующего объекта.

5 Охранные радары Axis

5.1 Дополнение к камерам Axis

Охранные радары Axis можно использовать как самостоятельные детекторы, однако в то же время они могут работать эффективнее в сочетании с камерой, которая также обеспечивает визуальное представление объекта съемки. Радарные устройства Axis рекомендуется устанавливать на улице, где они могут улучшить обнаружение в суровых условиях и свести к минимуму количество ложных тревог. Благодаря расширенным алгоритмам слежения и предоставлению сведений о положении и скорости радиолокационные устройства также можно использовать в качестве добавочных новых функций в системе безопасности.

Чтобы ускорить визуальную интерпретацию объекта, можно загрузить эталонное изображение и объединить его с радарным видом.

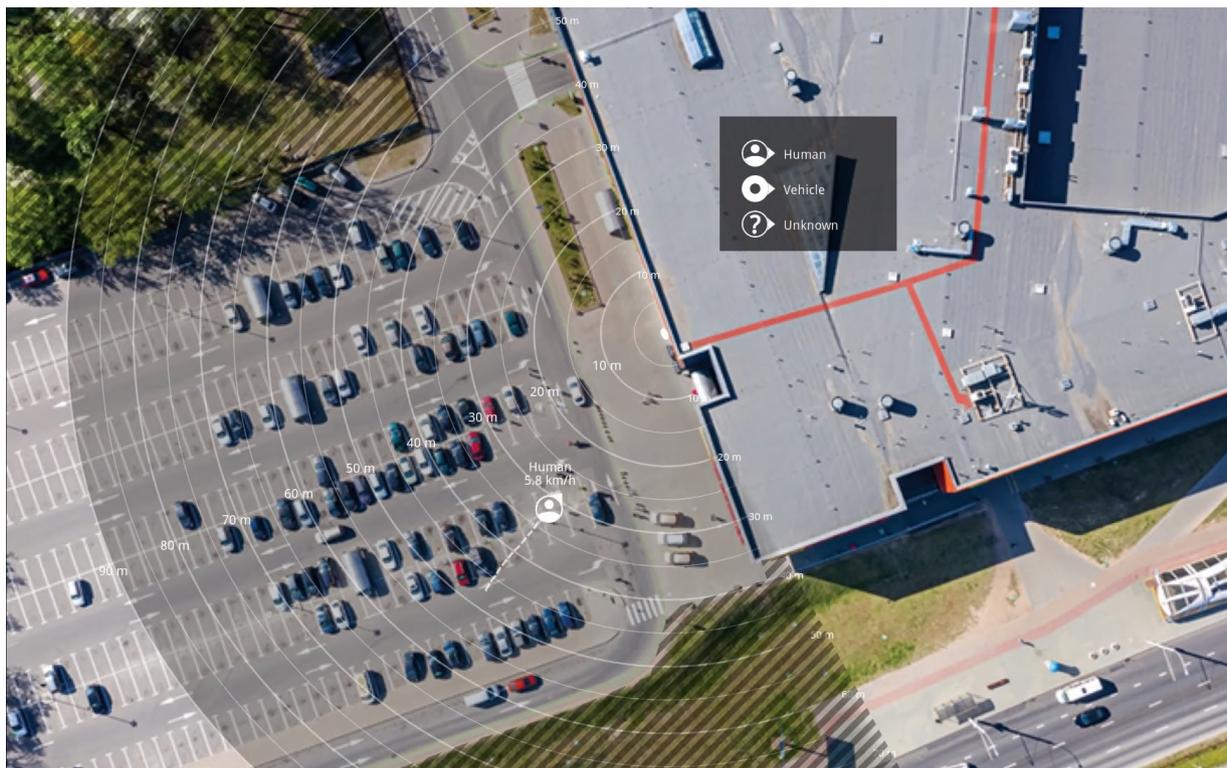


Figure 2. Снимок экрана пользовательского интерфейса радара Axis с эталонным изображением сцены.

В радарных устройствах Axis есть множество общих функций с камерами Axis. Например, радар можно рассматривать как камеру в системе безопасности. Он совместим с основными системами управления видео (VMS) и распространенными системами видеохостинга. Как и камеры Axis, охранные радары Axis поддерживают открытый интерфейс VAPIX® от Axis, обеспечивающий интеграцию с разными платформами. Кроме того, как и камеры Axis, радарные устройства Axis можно настроить на запуск различных действий при обнаружении объекта. Например, с целью предупреждения правонарушений можно использовать встроенное реле для включения светодиодного прожектора, для воспроизведения звука на рупорном громкоговорителе или для запуска видеозаписи и отправки оповещений в службу безопасности. Функция классификации гарантирует, что это правило будет применяться только в том случае, если обнаруженный объект будет категоризирован как человек или транспортное средство.

Радиолокационное устройство предоставляет непрерывно обновляемые данные о расположении. Это осуществляется с помощью открытого потока метаданных, совместимого со спецификациями ONVIF, в которые специальная информация радара, например сведения о расположении и скорости, была добавлена в качестве расширения. Сторонние разработчики могут использовать эту информацию для создания собственных приложений, например, для обнаружения пересечения линии или контроля скорости. Кроме того, можно добавить географическое расположение радиолокационного устройства и использовать его для упрощения визуализации обнаружений в режиме реального времени на общем изображении или на карте.

5.2 Обработка нежелательных отражений с помощью зон исключения

Объекты из радиолокационно-отражающих материалов, такие как металлические крыши, ограждения, транспортные средства и даже кирпичные стены, могут нарушать работу радара. Они могут создавать отражения, вызывающие видимые обнаружения, которые может быть трудно отличить от реальных обнаружений.

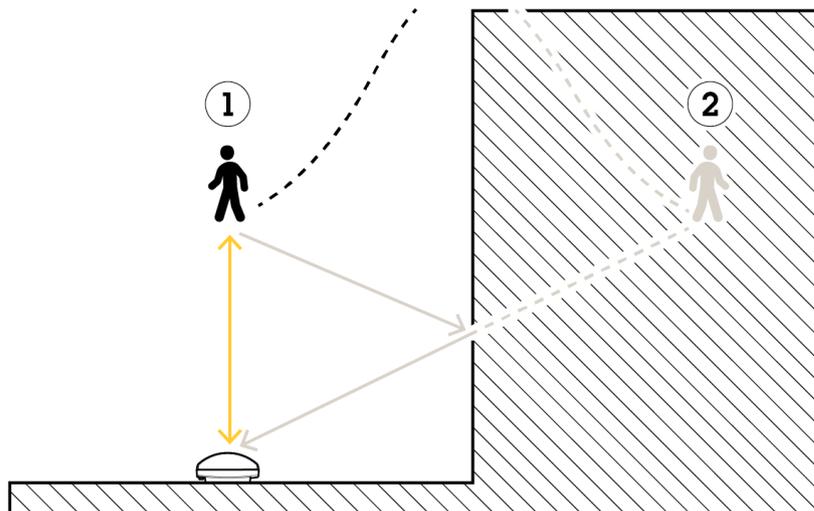


Figure 3. В случае со стенами или подобными объектами в диапазоне действия радара видимые обнаружения (2), вызванные отражениями, может быть трудно отличить от реальных обнаружений (1). В этом примере зона исключения вокруг стены может минимизировать проблему.

Нежелательных отражений в пределах диапазона обнаружения можно избежать с помощью зон исключения, которые можно нарисовать в пользовательском интерфейсе радиолокационного устройства.

Обнаружение и отслеживание объектов происходит непрерывно в пределах всего диапазона обнаружения. Однако благодаря функции фильтрации радиолокационное устройство будет активировать действия только применительно к объектам, обнаруженным в зоне включения. Фильтр также можно настроить на игнорирование определенных типов объектов и, к примеру, только для активации применительно к транспортным средствам или объектам, которые отслеживались в течение определенного периода времени.

Триггеров в областях, не входящих в зоны включения, не будет. Тем не менее зоны исключения можно поместить в зону включения. За счет этого можно избежать триггеров, к примеру, в особенно оживленной области с объектами, которые могут вызвать ложные тревоги, такие как покачивания кустов и деревьев. Тем не менее данные в непосредственной близости от радиолокационного устройства игнорируются по умолчанию. Это означает, что ни капли воды, ни насекомые на поверхности радара не вызовут срабатывание ложных тревог.

Может быть полезно добавить зоны исключения за пределами зон включения. В этом случае радар будет игнорировать обнаружения и обрабатывать только те объекты, которые представляют интерес.

5.3 Дальность обнаружения

По сравнению с радаром, используемым в управлении воздушным движением и в прогнозировании погоды, охранные радары Axis являются устройствами малого радиуса действия. Диапазон

обнаружения отличается не только в зависимости от типа объекта, который требуется обнаружить, но и от топографии сцены, а также высоты монтажа устройства и его наклона. Рекомендации по монтажу и характеристики диапазона см. в руководстве по установке.

Для покрытия большей площади, чем заданный диапазон обнаружения, можно использовать несколько радаров. При использовании нескольких радаров между ними может происходить электромагнитное взаимодействие. Поскольку радиоволны выходят за пределы зоны обнаружения, радиолокационное устройство может вызывать помехи даже при размещении за пределами диапазона обнаружения другого радара.

В случае помех сокращается дальность обнаружения, радар может неправильно классифицировать объекты, в том числе могут возникать ложные тревоги. Чем больше радаров работают в пределах одной области взаимного влияния, тем выше вероятность и степень серьезности этих проблем. Также это зависит от особенностей среды применения и от того, куда направлен радар: в сторону ограждений, зданий или соседних радаров. Рекомендуется направлять расположенные рядом охраняемые радары Axis в противоположную друг от друга сторону. В радарах также есть функция работы в условиях взаимного влияния, которую можно активировать, чтобы свести к минимуму помехи.

5.4 Отслеживание и классификация

Функции обнаружения, отслеживания и классификации объектов интегрированы в радиолокационное устройство и при использовании радара не требуются никакие дополнительные аналитические приложения. Измеряя фазовый и частотный сдвиг отраженных сигналов, радиолокационные устройства Axis получают данные о местоположении, скорости, направлении и размере движущегося объекта.

Затем данные обрабатываются продвинутыми алгоритмами обработки сигналов устройства, которые отслеживают и классифицируют обнаруженные объекты. Система группирует данные отражения в кластерах для представления каждого объекта и собирает информацию о том, как кластеры перемещаются в последовательных временных интервалах для формирования треков. После применения математической модели шаблонов движения, то есть «фильтрации» данных, алгоритм может определить, к какой категории относится объект — например, человек или транспортное средство. Алгоритм классификации, который сочетает в себе традиционное машинное обучение с методами глубокого обучения, был обучен с использованием большого набора данных радиолокационных подписей от людей, транспортных средств и различных животных. Дополнительная подготовка от пользователя не требуется.

Применяемая математическая модель может также предсказать местоположение объекта, если это необходимо, например, если радар должен пропустить кадр или если объект перекрыт в течение короткого периода времени. Таким образом, благодаря алгоритму слежения радиолокационное устройство работает более надежно при наличии помех или ошибочных измерений.

5.5 Рекомендации по установке

Радарные устройства Axis предназначены для мониторинга открытых участков. Как правило, это могут быть зоны с ограждением, такие как промышленные площадки, крыши либо стоянки, в которых после окончания рабочего дня активность не ожидается.

Для обеспечения оптимальной производительности при обнаружении и классификации радарные устройства Axis необходимо устанавливать на уровне 3,5 м выше земли на жесткой мачте, балке или стене.

Если в конфигурации требуется установка нескольких радаров, их необходимо разместить таким образом, чтобы свести к минимуму помехи. Чтобы создать виртуальное ограждение, радары можно установить рядом друг с другом. Рекомендуемый промежуток между устройствами см. в руководстве по установке продукта. Чтобы охватить территорию вокруг здания, установите радары на стенах здания. Таким образом, радары могут находиться рядом друг с другом и не создавать помехи, так как их радиоволны будут направлены в противоположные друг от друга стороны, а здание будет помогать блокировать соседние волны. Если разместить радары в направлении к зданию, то они будут передавать радиоволны друг другу, что снизит производительность, даже если они будут находиться за пределами диапазона обнаружения друг друга.

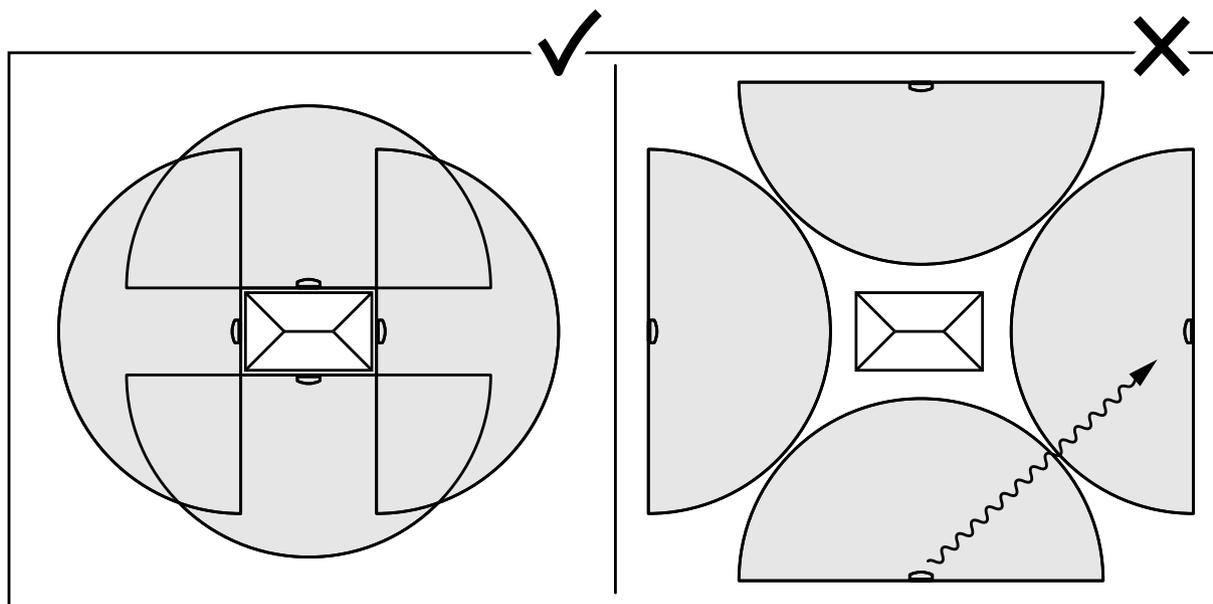


Figure 4. Радары, размещенные на стенах здания, охватывают окружающую территорию (вид сверху).

Чтобы покрыть большую открытую область, можно разместить два радара тыльными сторонами друг к другу на мачте.

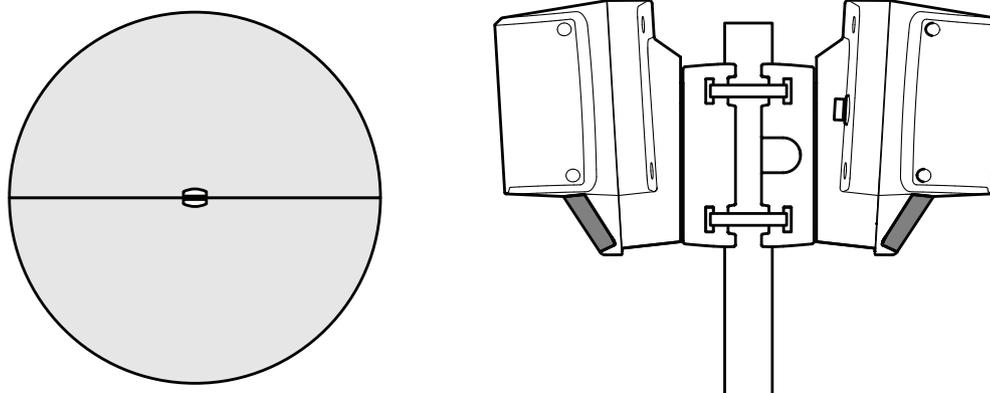


Figure 5. Радары установлены тыльными сторонами друг к другу на мачте. Вид сверху (слева) и со стороны (справа).

5.6 Типичные варианты использования

Радар часто используется вместе с другими технологиями охранного видеонаблюдения для оптимизации обнаружения. Как правило, радары можно использовать в сочетании со следующими устройствами:

Фиксированная камера. Идентификация движения, основанная исключительно на радарной технологии, не обеспечит визуального подтверждения. Для эффективного определения причины тревоги или для идентификации отдельных людей за сценой также должна следить видеочамера.

PTZ-камера. Охранные радары Axis можно использовать для автоматического слежения с помощью функций PTZ (поворот/наклон/зум). В этом случае при обнаружении радаром объекта будет автоматически запущена подключенная к нему PTZ-камера, чтобы выявить и отследить обнаруженный объект, а также предоставить наглядные сведения. Функцию автоматического слежения можно использовать, так как радарное устройство предоставляет информацию о точном географическом положении объекта. Компания Axis предлагает функции автоматического слежения, выполняющиеся как в камере, так и на сервере. С помощью серверной функции можно использовать сочетание нескольких PTZ-камер и радарных устройств, расположенных в разных местах.

Тепловизионная камера. Защиту запретной зоны можно организовать за счет установки тепловизоров по периметру, дополненных радаром, для слежения за злоумышленниками в зоне ограниченного доступа. Такая конфигурация позволяет получить хорошее сочетание узкой, но длинной области обнаружения тепловизора и широкой области обнаружения радара.

Внешний громкоговоритель. При использовании сетевого рупорного громкоговорителя можно эффективно отпугивать обнаруженных радаром злоумышленников, воспроизводя звуковые сообщения.

Несмотря на то что автономные радарные устройства не предназначены для наблюдения за дорожным движением, их можно использовать для обнаружения автомобилей, едущих на большой скорости, в зонах с ограничением по скорости. Максимальные значения скорости см. в техническом описании продукции.

5.7 Общие соображения

Как и в случае со всеми технологиями обнаружения, существуют обстоятельства, когда эффективность охранных радаров Axis может быть недостаточной. К известным обстоятельствам относятся:

- **Качающиеся стационарные объекты могут вызывать ложные обнаружения.** Несмотря на то что радарное устройство обычно может фильтровать деревья, кусты и флаги, которые качаются на ветру, одного алгоритма фильтрации может оказаться недостаточно в условиях очень ветреной погоды или при внезапных порывах ветра. При возникновении такой проблемы рекомендуется исключить все зоны целиком.
- **Растительность может ограничивать эффективность обнаружения очень медленно движущихся объектов.** Для данного диапазона и скорости радарное устройство может обнаружить только один объект. Это означает, что группа деревьев, например, на расстоянии 50 метров в одном направлении, медленно качающаяся на ветру, может блокировать обнаружение человека, медленно перемещающегося на расстоянии 50 метров в другом направлении.
- **Обстановка с большим количеством, в том числе движущихся объектов, может быть причиной ложных обнаружений.** В сценах с множеством отражающих объектов, таких как транспортные

средства и здания, множественные отражения сигнала радара могут приводить к ложным обнаружениям.

- Двое или несколько движущихся людей или объектов могут быть неправильно классифицированы как один человек или объект. Как правило, для радара необходимо, чтобы объекты находились на расстоянии не менее 3 м друг от друга, чтобы их можно было распознать как разные объекты.
- Охранные радары Axis не рекомендуется использовать для наблюдения за высокоскоростным движением. Модели импульсного излучения радара и обработка сигнала накладывают ограничения на максимальную скорость движения обнаруживаемого объекта. Алгоритмы отслеживания не рассчитаны на высокую скорость движения объектов. По этим причинам объекты, которые движутся быстрее, чем максимальная скорость, могут быть либо не обнаружены вообще, либо обнаружены под неверным углом.

6 Сравнение технологий охранного видеонаблюдения

Нет универсальной технологии, которая бы идеально подходила для всех систем. В таблице представлено сравнение технологий охранного наблюдения, в том числе радаров, в котором учтены разные факторы.

Table 6.1. Сравнение устройств по характеристикам обнаружения и защите территории.

	Обнаружение движения оптической камерой	Охранный радар Axis	Тепловизор со средствами аналитики
Диапазон/область	Короткий/широкий	Средняя/широкая	Длинный/узкий
Требуется освещение	Да	Нет	Нет
Частота ложных тревог	Высокая	Низкая	Низкая
Стоимость	Низкая	Средняя	Высокая
Информация об объекте	Обнаружение, распознавание, идентификация	Обнаружение, положение, координаты GPS, скорость, расстояние, угол движения	Обнаружение, распознавание

Как показано в сравнительном примере, радар предоставляет другой тип информации об объекте, включая положение и скорость, по сравнению с другими технологиями. Однако для обеспечения оптимального наблюдения рекомендуется использовать сочетание нескольких технологий, чтобы они могли дополнять друг друга, так как все технологии имеют свои уникальные сильные стороны и ограничения.

О компании Axis Communications

Компания Axis вносит весомый вклад в формирование более разумного и безопасного мира, разрабатывая и внедряя сетевые решения, которые не только способствуют повышению безопасности, но и открывают новые пути ведения бизнеса. Занимая в отрасли ведущие позиции, компания Axis поставляет продукцию и оказывает услуги в сфере сетевого охранного видеонаблюдения и аналитики, контроля доступа и звукового сопровождения.

Свыше 3500 специалистов компании Axis трудятся более чем в 50 странах мира, вместе с нашими партнерами разрабатывая и внедряя решения стоящих перед нашими клиентами задач. Компания Axis была основана в 1984 году, Штаб – квартира компании находится в городе Лунд, Швеция.

Для ознакомления с подробной информацией о компании Axis посетите наш веб-сайт axis.com