



## Пополнение в классе радиоволновых извещателей

зам. директора по научной работе НПЦ «Омега\_микродизайн»

Е. Андрианов

Время меняет все, развивается техника, появляются новые способы и устройства. Существующая классификация устройств уже не отражает всех их свойств и «не вмещает в себя» все их возможности. Это относится, в том числе, и к радиоволновым охранным извещателям, одним из наиболее признанных и распространенных.

Радиоволновые извещатели (радиолучевые средства обнаружения) с объемной зоной обнаружения в виде эллипсоида вращения всегда играли самую важную роль в системах безопасности, начиная с «советского» периода по настоящее время. Не менее радужные перспективы их ожидают и в будущем.

Но, несмотря на большое внимание и количество различных публикаций, поток вопросов, связанных с их выбором и условиями применения, все увеличивается. Огромная номенклатура выпускаемых извещателей и недостаточно четкая их классификация не вселяют уверенности в наведении порядка в головах инсталляторов.

**Немного из прошлого и настоящего.** Все начиналось с ВПК и вневедомственной охраны, извещатели «Пион» и другие, в основном миллиметрового диапазона, выпускались на Госпредприятиях и охраняли объекты Государственного значения. Строились данные устройства на параболических антеннах, мощных диодных (лавинно-пролетных и «Ганновских») генераторах и детекторах. Основные используемые частоты находились в пределах от 9 до 36 ГГц. Извещатели имели узкую зону обнаружения, но мощность излучения в импульсе достигала нескольких ватт, и длительное нахождение людей вблизи передающих блоков было не рекомендовано.

К тому же, извещатели конструировались таким образом, что векторы поляризации их плоско поляризованных антенн были параллельны или перпендикулярны поверхностям земли, заграждений и др.

В настоящее время многое кардинально изменилось, появились транзисторные СВЧ-генераторы и усилители. Уже не требуется большая мощность генераторов, а достижения в области фильтрации и выделения сигналов позволили снизить излучение до уровня «естественного» фона.



Однако, несмотря на значительные положительные изменения, данные извещатели обладают довольно серьезным недостатком. В результате сложения «прямой» и отраженной от посторонних предметов волн, линейно поляризованных в одной плоскости, происходит ослабление или усиление суммарного сигнала в зависимости от соотношения фаз складываемых волн на приемной антенне извещателя. Влияние расположенных в зоне обнаружения поверхностей и отдельных предметов из-за интерференции приводит к «неприятным» последствиям, ложным срабатываниям, а иногда и вплоть до полной потери работоспособности. Так необходимо следить, чтобы заграждение или предполагаемый снежный покров были на достаточном удалении от оси зоны обнаружения. Исключение составляют крупногабаритные извещатели с большими апертурами (размерами антенн  $\sim 1\text{м}$ ), которые обладают «серьезными» интегрирующими свойствами. Но и они, как

правило, имеют только один увеличенный размер, что не приводит к решению задачи при наличии двух перпендикулярных поверхностей, земли и заграждения.

Теперь также производятся и 24...36-ГигаГерцовые извещатели с узкой зоной обнаружения. Повышение рабочей частоты определенным образом уменьшает шанс влияния отраженных волн за счет сужения зоны обнаружения, но это только до определенных пределов. Стоит только приблизить ось зоны ближе к отражающим предметам, влияние сразу же проявится. К тому же чрезмерное сужение зоны обнаружения приводит к одновременной потере контроля над частью участка. Что позволяет нарушителю пересекать рубеж «незамеченным» под зоной обнаружения или над ней.

Поэтому применение радиоволновых извещателей до 2007 года в основном ограничивалось «открытыми» участками, имеющими достаточную зону отчуждения, без посторонних предметов, столбов, деревьев и т. п.

**Новый способ обнаружения.** В 2007 году был запатентован новый способ обнаружения, который в применении к радиоволновым извещателям позволил устранить отмеченный недостаток, и «внес» в извещатели новые свойства.

Смысл изобретения заключен в формировании плоскополяризованного электромагнитного поля с вектором поляризации, формируемым под углом 45 градусов по отношению к прилегающим поверхностям (земле, заграждению, высокому снежному покрову и т.п.). Отраженные прилегающими поверхностями сигналы попадают на приемную антенну под углом 90 градусов по отношению к ее вектору поляризации и практически «невидимы». Основным требованием стало отсутствие посторонних предметов только в зоне «прямой видимости», названной основной зоной обнаружения.



При этом появляются как минимум три новых эксплуатационных свойства.

1) Возможность использования извещателей для защиты самого полотна металлического заграждения решетчатого (сетчатого) типа и формирования зоны обнаружения непосредственно на полотне заграждения.

В результате испытаний и эксплуатации было отмечено, что зона обнаружения прилегает с внутренней стороны вплотную к полотну заграждения (как бы «прилипает» к нему) и практически не выходит наружу, за территорию объекта. Данное обстоятельство позволяет успешно применять извещатели в условиях плотной городской застройки с ограничениями в ширине зон отчуждения, но без потери контроля над верхней и нижней частями зоны обнаружения. Ее высота не уменьшается, поэтому блокируется преодоление путем «подныривания» (низко согнувшись) или прыжка.

2) Возможность поперечного перекрытия зоны обнаружения решетчатым (сетчатым) заграждением без ухудшения работоспособности извещателя.

3) Возможность регулировки поперечных размеров зоны обнаружения (от широких до сверх узких) не только с помощью повышения рабочей частоты, но и простого изменения пороговых значений.

Из вышеприведенного следует, что изготовленные по новому способу радиоволновые извещатели, независимо от рабочей частоты и других «типовых» характеристик, обладают отличительными свойствами, практически не конкурируя с предыдущими на открытых рубежах.

**Подумаем о классификации.** Чтобы избежать «путаницы» в классе радиоволновых извещателей и привести к правильному пониманию места каждого типа в системе охраны, назрела необходимость разделить его, как минимум, на два подкласса. Вообще ведущие специалисты рынка безопасности просто обязаны принять участие в изменении классификации и определении наименований подклассов. На данном этапе можно хотя бы отметить в наименовании основные свойства извещателей. Например:

1) «интерференционно-зависимые» - с параллельным или перпендикулярным к поверхностям вектором поляризации, для открытых участков;



2) «интерференционно-независимые» - с наклоненным вектором поляризации, для любых участков.

Конечно, данные наименования отражают физические свойства весьма поверхностно, но могут помочь проектировщикам и инсталляторам в правильном выборе извещателей.

Инновационная техника развивается, и будет развиваться, появятся новые классы и подклассы различных изделий. Возникает необходимость исследований путей эволюции и научно обоснованных предсказаний появления новых способов и устройств. Возможно, классификация должна обладать определенным «даром предвидения», аналогично таблице Менделеева, почему бы нет. Хотелось бы, чтобы молодые и талантливые ученые своими умами направляли технический прогресс рынка безопасности, стимулируя не менее талантливых инженеров заполнять пробелы и продвигать технику вперед.