



Ефимов П. В., Семаков М. Н., Шабуров А. С.

О БЕЗОПАСНОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМОЙ КЛИМАТ-КОНТРОЛЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ GSM КАНАЛА СВЯЗИ

Рассмотрены основные преимущества внедрения технологии «умный дом». Сформулированы главные требования к реализации систем, обеспечивающих данную технологию. Рассмотрен процесс управления подсистемой климат – контроля, как одной из ключевых подсистем. Проанализированы угрозы безопасности информации, обусловленные использованием GSM канала связи в процессе управления. Предлагается внедрение модели управления системой климат – контроля с единым центром

Ключевые слова: технология «умный дом», система климат – контроля, GSM канал связи, несанкционированный доступ, защищенность системы

Efimov P. V., Semakov M. N., Shaburov A. S.

ON THE REMOTE CONTROL SECURITY OF THE CLIMATE- CONTROL SYSTEM IN USING THE GSM COMMUNICATION CHANNEL

The basic advantages of adoption of the technology “The Smart House” are stated. The principal requirements to the realization of systems, providing the above-mentioned technology are formulated. Informational security threats, made conditional on the usage of GSM communication channel during the operation are analyzed. The adoption of the model of the “climate control” system - control with the single centre – are suggested.

Keywords: “The Smart House” technology, Climate control System, GSM communication channel, unauthorized access, system defence.

В последнее время широкое применение получает технология «умный дом», как система комплексного интеллектуального управления зданиями. Одно из главных достоинств интеллектуальных зданий - это комфорт, который они обеспечивают своим жильцам. Управление освещением дома и придомовой инфраструктурой позволяет создавать различные варианты световых сцен, в зависимости от времени суток. Система климатического контроля дает возможность в одно и то же время в разных частях здания создавать особые зоны температурно-влажностного режима¹.

Кроме того, неоспоримым преимуществом «умного дома» является система обеспечения безопасности. Причем системы автоматизации должны функционировать таким образом, чтобы обеспечивать выполнения заданных управляющих воздействий в любых чрезвычайных ситуациях. В первую очередь, они обеспечивают защиту от вторжения и несанкционированного доступа в помещение с помощью подсистем охранной сигнализации, видеонаблюдения, автоматизации управления входными группами и окнами. Кроме того, минимизируется фактор возгорания, и возникновения пожара из-за нарушения правил эксплуатации бытовых приборов осуществляется контроль расхода воды, тепловой и электрической энергии. Это достигается с помощью максимально рационального использования ресурсов самой системы и оптимизации системы управляющих команд².

Важной целью внедрения современных технологий управления зданиями является поддержание заданного температурно-влажностного режима, что обеспечивается подси-

стемой климат - контроля и является необходимым условием для функционирования всех остальных подсистем и оборудования.

В современных условиях сформировался основной набор требований к подобным системам, что подразумевает:

- высокую эффективность системы;
- экономичность использования ресурсов;
- безопасность эксплуатации;
- возможность автоматического регулирования;
- создание и поддержание максимально комфортных условий для проживания и управления.

Климатические системы разрешают одну из задач по созданию искусственно поддерживаемых запрограммированных климатических зон в здании, в первую очередь, за счет быстрого достижения и поддержания заданной температуры воздуха во внутренних помещениях, что особенно важно в холодное время года.

В ситуациях, когда здание находится далеко за чертой города и в холодное время года редко эксплуатируется, или не используются совсем, возникает вопрос о дистанционном мониторинге и управлении системой климат - контроля. Современные автоматизированные системы позволяют сделать использование автономного управления климатом в частном загородном доме, коттедже, любом другом объекте более простым, надежным и безопасным³.

Дистанционная связь с блоком управления системой климат - контроля может устанавливаться как с помощью проводного, так и за счет беспроводного соединения. Классификация возможных каналов связи отражена на рис. 1.



Рис. 1. Классификация каналов связи в системе управления

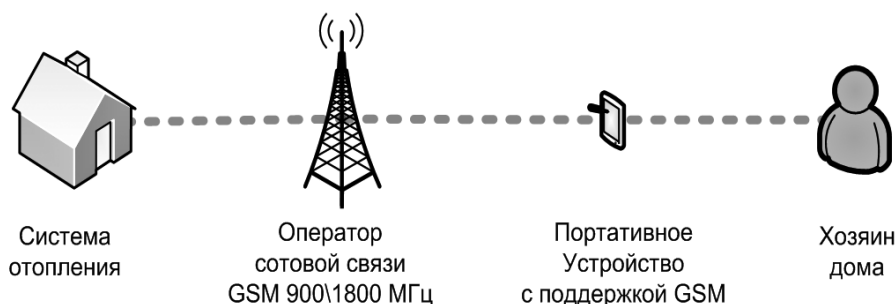


Рис. 2. Дистанционное управление системой климат-контроля

Проводные соединения зачастую бывают, недоступны в тех районах, где располагаются загородные дома, а спутниковая связь будет дорогостоящим вариантом. В связи с этим самым распространенным и эффективным вариантом дистанционного управления является GSM канал.

Рассмотрим процесс управления системой климат - контроля (рис. 2). При этом, предполагается, что доступ к управляющему воздействию может иметь только санкционированный пользователь, как правило, хозяин дома.

Процесс управления в такой системе будет обеспечиваться последовательностью взаимосвязанных компонентов:

- блок управления системой климат - контроля;
- оператор сотовой связи;
- портативное устройство с поддержкой GSM;
- человек (хозяин дома).

Целью управляющих воздействий будет являться выполнение основных функций данной системы, к которым относятся:

- мониторинг системы климат - контроля;
- контроль температуры воздуха в различных зонах здания;
- контроль подачи газа или другого топлива (например, пеллет) в отопительный котел;
- оповещение об аварийных ситуациях;
- возможность регулировки температуры воздуха;
- перезапуск отопительного котла в случае отключения электроснабжения.

Рассмотрение в качестве объекта исследования системы климат – контроля, или отопления здания обусловлено тем, что повреждение ее системы управления, или несанкционированное воздействие со стороны злоумышленника, а также несвоевременное реа-

гирование на аварийную ситуацию, могут привести к наиболее значительным повреждениям как других подсистем, так и всего объекта.

Пагубным может стать и отсутствие сообщения об аварийной ситуации, неполадках системы климат – контроля, или даже незначительных изменениях температурно-влажностного режима. Известны инциденты, когда из-за повреждения подобной системы убытки от повреждений при замораживании системы отопления достигали 20% стоимости строительства всего объекта недвижимости. Поэтому возможность значительных финансовых потерь в случае нарушения процесса управления системой климат - контроля в первую очередь обуславливает требования к информационной безопасности канала связи.

Опыт практического внедрения данных систем, мнения специалистов в области проектирования и реализации систем типа «умный дом», а также учет инцидентов в сфере информационной безопасности, позволили сформировать перечень наиболее актуальных угроз безопасности информации для рассматриваемой системы. В первую очередь к ним относятся:

- отрицательный баланс на SIM – карте в блоке управления или устройстве управления системой;
- отключение напряжения электрической сети;
- выход из строя блока управления;
- блокирование злоумышленником GSM сигнала в зоне блока управления;
- кража портативного устройства управления с целью негативного воздействия на систему климат - контроля;
- перехват и изменение GSM сигнала управления;
- подмена номера телефона на блоке управления;

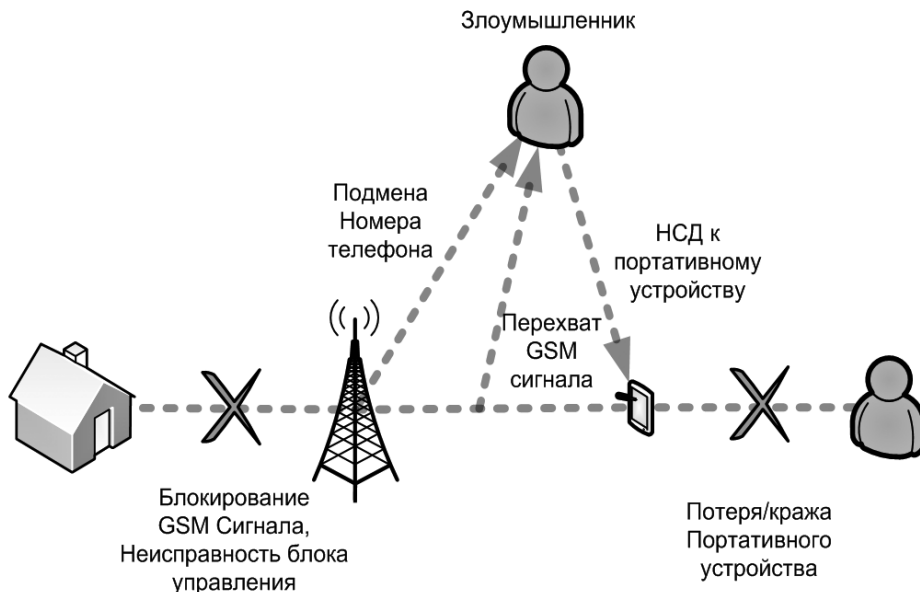


Рис. 3 – Угрозы информационной безопасности GSM канала связи при дистанционном управлении системой климат - контроля

- несанкционированный доступ к портативному устройству управления с целью негативного воздействия на систему климат - контроля;
- передача ложных сообщений об аварийных ситуациях;
- невозможность самостоятельного устранения неисправности в случае аварийной ситуации.

При этом основные угрозы безопасности целесообразно разделить на две подгруппы:

- связанные с передачей сообщений от блока управления;
- связанные с передачей сообщений от хозяина дома.

Основные угрозы отражены на рис. 3, большая часть которых может быть блокирована традиционными способами и средствами, например:

- привязкой SIM – карты в блоке управления с SIM – картой хозяина дома, и оповещением о снижении баланса, или установка блока управления со второй активной SIM - картой;
- установкой источников бесперебойного питания и блока управления с аккумулятором для автономной работы;
- резервированием элементов системы климат - контроля механическими устройствами.

В то же время, разработать систему управления, отвечающую современным тре-

бованиям используя только простые способы защиты невозможно.

Для решения проблем связанных с безопасностью канала связи дистанционной системы управления климатом, предлагается внедрить модель системы с единым центром управления (рис. 4).

В данном случае компания - подрядчик при разработке и реализации проектов с внедрением дистанционных систем управления, должна предусматривать возможность управления из единого центра с предварительным анализом вероятных угроз безопасности. Отдельный комплекс мер должен предусматривать угрозы безопасности в информационной сфере, с учетом перехвата канала управления, или несанкционированного вмешательства в систему управляющих команд.

Внедрение подобной системы с единым центром позволит исключить возможность реализации большинства указанных выше угроз безопасности, или минимизировать затраты на восстановление работоспособности системы климат – контроля в случае возникновения инцидента. В первую очередь защищенность системы будет повышена за счет внедрения сервисов безопасности, к основным из которых предполагается отнести:

- постоянный мониторинг состояния системы, позволяющий оперативно реагиро-

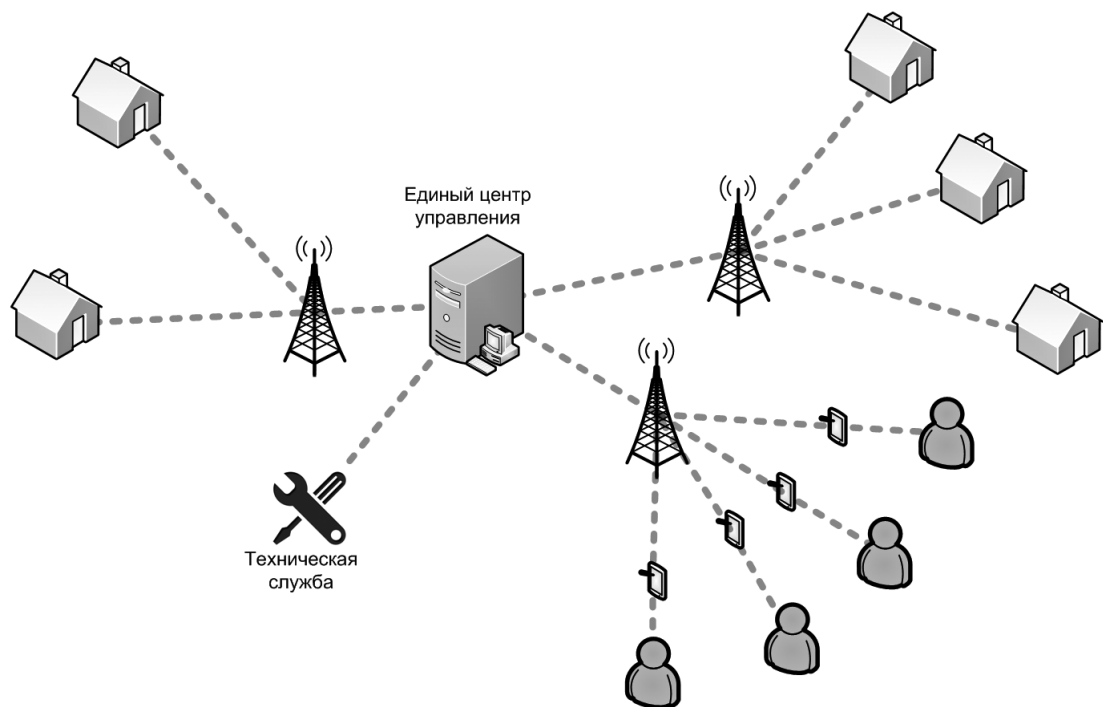


Рис. 4. Модель системы управления с единым центром

вать на возникновение неполадок или угроз со стороны злоумышленника;

- использование защищенного канала связи, с применением криптографических средств защиты информации и специализированного оборудования;

- использование оборудования для обработки, приема и передачи сигналов с аппаратной и программной защитой;

- собственная техническая служба администрирования, которая своевременно и в короткие сроки имеет возможность устранить возникшие неполадки или предотвратить их появление;

- автоматическая обработка сигналов специализированным программным обеспечением;

- регистрация всех событий и инцидентов, позволяющая в случае реализации угроз безопасности информации восстановить объективную картину произошедшего и, при необходимости, привлечь злоумышленника к ответственности.

Таким образом, внедрение основных сервисов защиты информации в системах управления климат – контролем, при реализации технологии «умный дом», позволит качественно реализовать основные требования по обеспечению функционирования подобных систем, снизить вероятность нарушения безопасного режима управления удаленных объектов, повысить эффективность и надежность применения технологии в целом.

Примечания

1. Е. А. Тесля. «Умный дом» своими руками. Строим интеллектуальную цифровую систему в своей квартире / Тесля Е.А. - Санкт Петербург, 2008. - 224с.
2. В. Н. Харке «Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систем коммуникаций в жилищном строительстве» / Харке В.Н. - М.: Техносфера, 2006. - 292с.
3. Д. Видман. Безопасность умного дома //Blog of «Internet of Things» / Блог «Интернета Вещей» URL: <http://blogiot.ru/smart-home-security> (дата обращения: 30.09.2015).

Ефимов Павел Валерьевич, старший преподаватель кафедры автоматики и телемеханики ПНИПУ, 614990, Пермский край, г. Пермь - ГСП, Комсомольский проспект, д. 29. E-mail: pefimov@mail.ru

Семаков Максим, студент ПНИПУ, 614990, Пермский край, г. Пермь - ГСП, Комсомольский проспект, д. 29. E-mail: semakovMN@gmail.com

Шабуров Андрей Сергеевич, кандидат технических наук, доцент кафедры автоматики и телемеханики ПНИПУ, сотрудник РУНЦ по информационной безопасности, 614990, Пермский край, г. Пермь - ГСП, Комсомольский проспект, д. 29. E-mail: shans@at.pstu.ru

Efimov Pavel, Senior Lecturer, 29 Komsomolsky prospekt, Perm , Postcode 614990. E-mail: pefimov@mail.ru

Semakov Maxim, student, 29 Komsomolsky prospekt, Perm , Postcode 614990. E-mail: semakovMN@gmail.com

Shaburov Andrey, Ph. Doctor, Associate Professor, 29 Komsomolsky prospekt, Perm , Postcode 614990. E-mail: shans@at.pstu.ru