

УДК 004.738.2

В. Г. ШЕВЧУК, доцент, Е. С. БЕЛОУСОВА, кандидат технических наук, Ю. С. ГАНЦЕВИЧ, магистрант, Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

### 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО ЦЕХА ПРЕДПРИЯТИЯ

Рассмотрено 3D-моделирование существующей и перспективной систем видеонаблюдения транспортного цеха предприятия с расстановкой видеокамер и определением зон обзора их с использованием компьютерной программы VideoCAD. Показано, что вопросы анализа прохождения данных через сетевые устройства данной системы решаются при помощи программного комплекса CiscoPacketTracer.

Организация беспроводной системы видеонаблюдения посредством Ethernet и Wi-Fi-технологий, анализ прохождения данных через сетевые устройства данной системы решаются при помощи программного комплекса CiscoPacketTracer [3].

CiscoPacketTracer – программный симулятор работы сети, который позволяет имитировать работу различных сетевых устройств: маршрутизаторов, коммутаторов, точек беспроводного доступа, персональных компьютеров, IP-камер и т. д. Благодаря CiscoPacketTracer, проектировщик может отследить перемещение данных по сети, появление и изменение параметров IP-пакетов при прохождении данных через сетевые устройства, скорость и пути перемещения IP-пакетов. Посредством терминального доступа или командной строки можно анализировать события, происходящие в сети, обнаружить неисправности и производить конфигурирование устройств [1, 2].

На рисунке 1 представлен интерфейс программы CiscoPacketTracer: 1 – главное меню программы; 2 – панель инструментов – дублирует некоторые пункты меню; 3 – переключатель между логической и физической организацией; 4 – панель инструментов, которая содержит инструменты выделения, удаления, перемещения, масштабирования объектов, а также формирования произвольных пакетов; 5 – переключатель между реальным режимом (Real-Time) и режимом симуляции; 6 – панель с группами конечных устройств и линий связи; 7 – конечные устройства, здесь содержатся всевозможные коммутаторы, узлы, точки доступа, проводники; 8 – панель создания пользовательских сценариев; 9 – рабочее пространство.

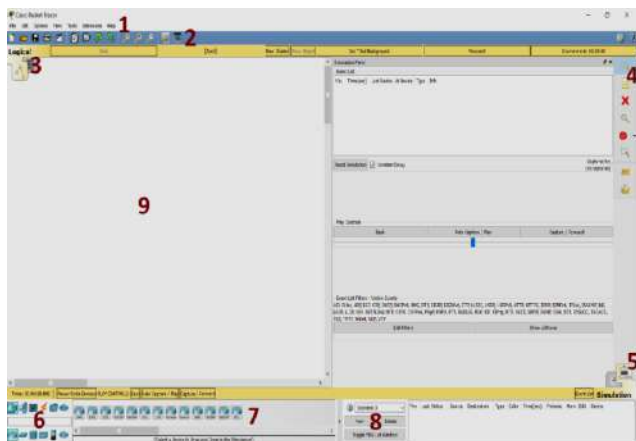


Рисунок 1 – Интерфейс программы Cisco Packet Tracer

Большую часть данного окна занимает рабочая область, в которой можно размещать различные сетевые устройства, соединять их различными способами и, как следствие, получать самые разные сетевые топологии.

Сверху, над рабочей областью, расположена главная панель программы и ее меню. Меню позволяет выполнять сохранение, загрузку сетевых топологий, настройку симуляции, а также много других интересных функций. Главная панель содержит на себе наиболее часто используемые функции меню.

На рисунке 2 представлен схематический план исследуемого объекта – транспортного цеха предприятия ГФ РУП «Белтелеком».

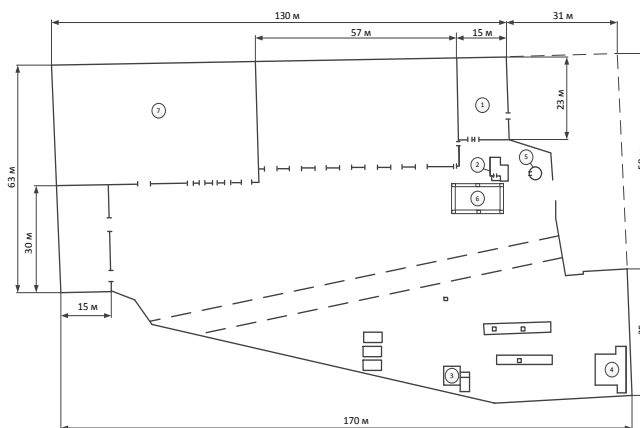


Рисунок 2 – План исследуемого объекта:  
1 – административное здание; 2 – проходная; 3 – здание АЗС;  
4 – трансформаторная подстанция; 5 – беседка;  
6 – бетонно-металлический навес; 7 – гаражные боксы

Для исследуемого объекта расставляем IP-камеры видеонаблюдения, выбираем в программе CiscoPacketTracer необходимое оборудование для организации системы видеонаблюдения: персональный компьютер, коммутаторы, маршрутизатор, сервер, Wi-Fi точки доступа (рисунок 3).



Рисунок 3 – Выбор маршрутизатора

Используя необходимый интерфейс, соединяем устройства между собой. Для соединения устройств, которые функционируют на разных уровнях модели OSI: компьютер – коммутатор, коммутатор – сервер, коммутатор – точка доступа, коммутатор – маршрутизатор, применяется кабель типа «медный прямой». Для соединения устройств, которые функционируют на одинаковых уровнях модели OSI: коммутатор – коммутатор, маршрутизатор – маршрутизатор, применяется кабель типа «кроссовер», для соединения компьютер – роутер – консольный кабель (рисунок 4).

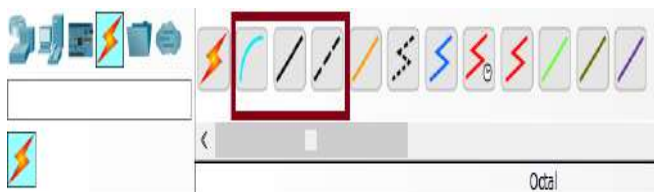


Рисунок 4 – Выбор линий связи

Передача информации с камер видеонаблюдения, которые располагаются в гаражном боксе, у главных ворот и у здания АЗС, на точку доступа осуществляется по радиоканалу. Для осуществления связи необходимо выбрать соответствующее оборудование и произвести настройки точки доступа.

Результат подключения устройств представлен на рисунке 5.

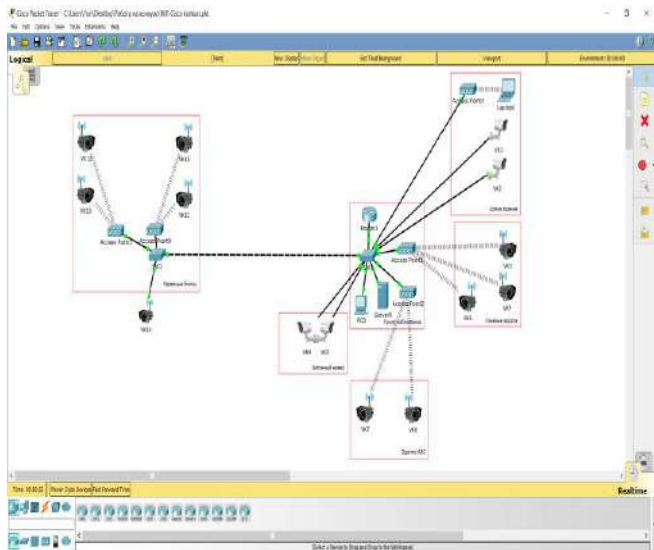


Рисунок 5 – Система видеонаблюдения в программном пакете CiscoPacketTracer

Для передачи изображения с беспроводных камер видеонаблюдения на сервер необходимо настроить беспроводные точки доступа.

На рисунке 6 приведен внешний вид Wi-Fi точки доступа, как правило, она имеет один внешний порт и встроенную или внешнюю антенну.

Для моделирования передачи информации в системе видеонаблюдения производится конфигурирование применяемых устройств.

У коммутатора IP-адрес задается на виртуальном интерфейсе, который по умолчанию связан со всеми физическими портами, в отличие от маршрутизатора, у

которого IP-адрес, как правило, задается на интерфейсах, привязанных к физическим сетевым интерфейсам.

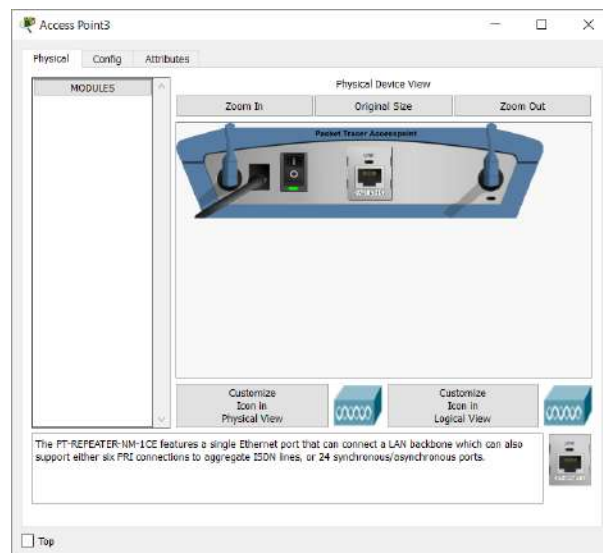


Рисунок 6 – Внешний вид Wi-Fi точки доступа

Для анализа существующего проекта видеонаблюдения транспортного цеха предприятия использовалась программа VideoCAD, которая применяется для повышения эффективности системы видеонаблюдения путем оптимального размещения камер.

Моделирование выполнялось в несколько этапов.

Зона обзора разграничивается на регионы, выделенные программой разными цветами: желтый – обнаружение, красный – узнавание, фиолетовый – идентификация. Цвета регионов определяются шаблоном пространственного разрешения, назначенным камере (рисунок 7).



Рисунок 7 – Окно пространственного разрешения для камеры ActiveCam AC-D2053ZIR3

Критерием шаблона для цифровых изображений служит пк/м. В зависимости от вертикального разрешения камеры меняется размер зоны обзора (для камеры ActiveCam AC-D2053ZIR3 вертикальное разрешение равно 1080 пк). Чем больше вертикальное разрешение камеры, тем больше размер регионов, и наоборот, чем меньше разрешение, тем меньше размер региона.

Согласно рекомендации по проектированию систем видеонаблюдения Р 78.36.008-99 «Проектирование и монтаж систем охранного телевидения и домофонов», для обнаружения человека число пк/м должно быть равным 20, для узнавания – 67, для идентификации личности – 500.

На рисунках 8 и 9 представлены результаты моделирования с обозначением зон обзора видеокамер.

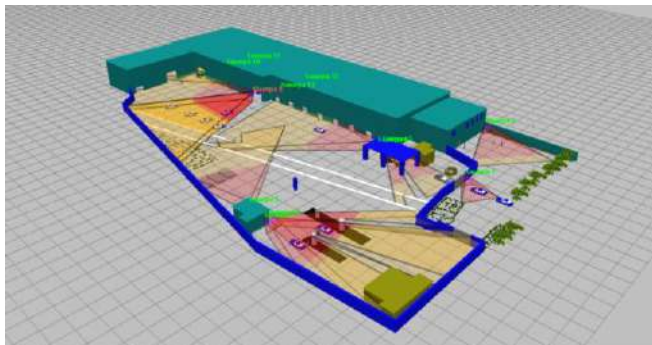


Рисунок 8 – 3D-модель транспортного цеха предприятия с расстановкой видеокамер

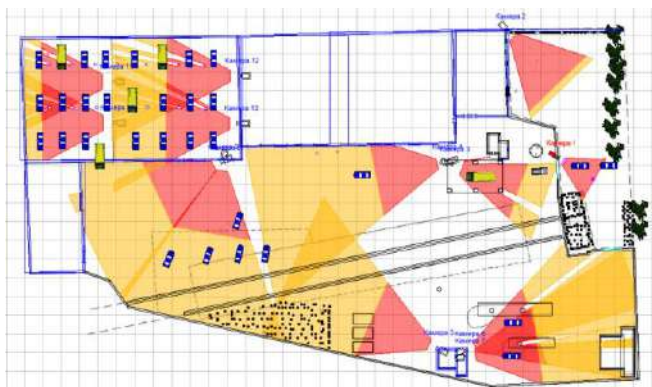


Рисунок 9 – План транспортного цеха в пакете VideoCAD с обозначением зон обзора

Из рисунка 9 видно, что в зону обзора камер, установленных на территории предприятия, входят зоны обнаружения и узнавания. Однако камеры, установленные на административном здании и на въезде на территорию цеха, не обеспечивают функции идентификации лица человека и чтения автомобильного номера. Для камер № 8 и 9 углы обзора составляют 60 и 45 град соответственно, данные камеры можно заменить одной, с углом обзора большим, чем суммарный угол обзора камер № 8 и 9. Таким же образом можно поступить с камерами № 6 и 7. Также необходимо рассмотреть систему видеонаблюдения в гаражном боксе и оптимизировать расположение камер в этом помещении.

При встречном расположении камер решаются следующие проблемы:

Получено 20.10.2017

**V. G. Shevchuk, H. S. Belousova, Yu. S. Hantsevich.** 3D-modeling of video surveillance systems the transportation department of the enterprise.

Considered 3D-modeling of existing and future video surveillance systems the transportation Department of the enterprise with the arrangement of video cameras and determining zones of visibility using a computer program VideoCAD. It is shown that the analysis of the data passing through network devices of the system are solved by complex software CiscoPacketTracer.

- с помощью противоположной видеокамеры удаётся просматривать ближнюю зону данной видеокамеры;
- просмотр противоположной видеокамеры не позволяет злоумышленнику произвести незамеченным повреждение или хищение камеры.

На рисунке 10 представлен план транспортного цеха с обозначением зон обзора при измененном расположении камер.

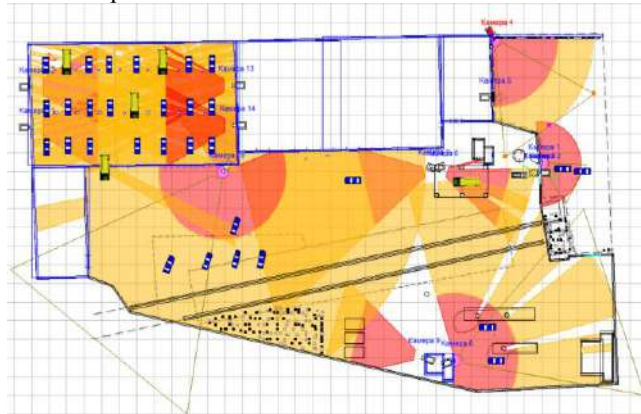


Рисунок 10 – План транспортного цеха в пакете VideoCAD с обозначением зон обзора при измененном положении видеокамер

В результате анализа были выявлены и устранены недостатки существующей системы видеонаблюдения транспортного цеха предприятия.

На территории у административного здания и въезде на территорию цеха установлены купольные камеры, что увеличивает зону обзора.

У входа в административное здание и у главных ворот были установлены камеры, позволяющие по рассчитанным критериям опознавать лица и читать автомобильные номера.

Были выбраны и установлены купольные камеры марок ActiveCam AC-D8101R2 и HikVision DS-2CD2332-I, которые увеличили зону обзора.

В гаражном боксе камеры расположили так, чтобы они оказались в поле зрения друг друга для просмотра ближней зоны встречной камеры.

#### Список литературы

- 1 **Коломеец, Г. П.** Организация компьютерных сетей : учеб. пособие / Г. П. Коломеец. – Запорожье : КПУ, 2012. – 156 с.
- 2 **Масич, Г. Ф.** Сети передачи данных : учеб.-метод. пособие / Г. Ф. Масич. – Пермь : Изд-во Перм. нац.-исслед. политехн. ун-та, 2014. – 192 с.
- 3 **Одом, Уэнделл.** Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2 200-101: маршрутизация и коммутация : пер. с англ. / У. Одом. – М. : Вильямс, 2015. – 736 с.