

государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Пермский политехнический колледж имени Н.Г. Славянова»



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
С.Н. Нагиева/

09.11.2023

**КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭКЗАМЕНА  
ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО  
«НАЛАДЧИК ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

для реализации Программы подготовки специалистов среднего звена  
по специальности

*09.02.06 Сетевое и системное администрирование*  
(технологический профиль профессионального образования)

**Рассмотрено и одобрено на заседании**  
Предметной цикловой комиссией  
*«Выпускающая студентов на государственную  
итоговую аттестацию»*

Протокол №2

от 21 октября 2023г.

Председатель ПЦК

  
С.В. Вепрева

**Разработчик:**

ГБПОУ «Пермский политехнический колледж имени Н.Г. Славянова»

**Баранов Сергей Юрьевич**, преподаватель высшей квалификационной категории

## Пояснительная записка

КОС по квалификационному экзамену **ПМ.04 Выполнение работ по профессии рабочих Наладчик технологического оборудования** составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утверждённым приказом Минпросвещения России от 10.07.2023 N 519 (Зарегистрировано в Минюсте России 15.08.2023 N 74796) и учебным планом специальности *09.02.06*.

КОС по квалификационному экзамену имеют своей целью определить уровень получения квалификации по **ПМ.04 Выполнение работ по профессии рабочих Наладчик технологического оборудования**, сформированности профессиональных компетенций:

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
<b>ВД 4</b>	Выполнение работ по профессии рабочего «Наладчик технологического оборудования»
ПК 4.1.	Осуществлять монтаж кабельной сети и оборудования локальных сетей различной топологии
ПК 4.2.	Выполнять работы по эксплуатации и обслуживанию сетевого оборудования

**Комплект заданий квалификационного экзамена по  
ПМ.04 Выполнение работ по профессии рабочего «Наладчик технологического  
оборудования»**

Описание задания

1. Основной задачей данной работы, является демонстрация студентом навыков проектирования беспроводных сетей на объектах городской инфраструктуры. Умение применять теоретические знания на практике. Свободно ориентироваться в современных технических средствах и технологиях.

2. Работа реализуется на базе итоговой практической работы по профессиональному модулю ПМ.01 в соответствии с выданным вариантом задания.

2.1 Цель работы - развернуть беспроводной сегмент сети на заданном объекте.

2.2 Перед началом проектных работ необходимо провести процедуру радиомониторинга.

2.3 Объемы трафика для подразделений выбрать в соответствии с номером варианта.

2.4 Вся документация должна быть оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ ЕСКД.

2.5 Способы планирования беспроводной локальной сети

Планирование беспроводной локальной сети WLAN является важным этапом реализации проекта по ее внедрению, позволяющим обеспечить выполнение требований пользователей сети к ее характеристикам.

Наиболее распространенными на сегодня являются три типа планирования.

Первый тип часто называют *«предпроектное обследование»*, *«радиоразведка»*. В зарубежной литературе ему соответствует термин *«sitesurvey»*, *«RF site survey»*. Требуется выезд на место установки эксперта, вооруженного специализированным оборудованием, проведения измерений и различных тестов. Он является более затратным, но и более эффективным, так как позволяет провести *реальные измерения требуемых характеристик с реально применяемым оборудованием в реальных условиях применения*.

Второй способ планирования беспроводной сети – *расчет ее радиопокрытия*. Этот способ основан на расчетном прогнозировании характеристик беспроводной сети на основании исходных данных, полученных от ее заказчика. Прогнозирование характеристик производится при помощи математической модели. Заказчик должен сформулировать требования к характеристикам беспроводной сети, предоставить чертежи здания или схему местности в масштабе, указать толщину и материал стен, колонн, перекрытий, места скопления пользователей, необходимые ее пользователям услуги и приложения. Информация о месте установки обрабатывается экспертом и импортируется в специализированное программное обеспечение, которое позволяет провести расчет основных характеристик беспроводной сети и предложить *предварительное размещение* точек доступа для выполнения требований заказчика, основанное на данных теоретического расчета.

Третий тип планирования можно назвать *«на глазок»*, *«по здравому смыслу»*. Отсутствие экспертизы в беспроводных сетях не мешает таким «планировщикам» покрыть схему помещения кругами по 50-100 метров и назвать это «планированием». Такой подход является *наиболее быстрым и менее затратным*, но чреват большим разочарованием пользователей. Не принимая во внимание специфики оборудования и места применения сети, такой способ приводит к большим ошибкам планирования и не должен применяться даже для бюджетной оценки проекта создания беспроводной сети. *Риск возникновения проблем* и даже *полной неудачи проекта слишком велик*. Даже современные системы

адаптивной настройки радиопараметров не позволят исправить ошибки такого способа планирования.

Таблица 1 - Сравнение трех способов планирования беспроводной локальной сети

Задача планирования	1-ый способ Радиоразведка, предпроектное обследование (RF site survey)	2-ой способ Расчет радиопокрытия	3-ий способ «По здравому смыслу»
Учесть особенности места установки	+	Ограниченно, приближенно	-
Определить требуемое число точек доступа	+	+	-
Осмотреть места установки точек доступа, выбрать подходящие крепления и антенны	+	-	-
Идентифицировать источники интерференции и минимизировать их влияние	+	-	-
Протестировать характеристики различных пользовательских устройств	+	-	-
Проверить бесшовный роуминг клиентов	+	-	-
Определить используемые частотные каналы и мощности излучения	+	+	-
Наиболее полно учесть все требования пользователей и особенности применения	+	Ограниченно, приближенно	-

#### Архитектура сетей Wi-Fi

Сначала необходимо сказать, что существует два больших направления разработки и использования архитектур Wi-Fi-решений:

1. автономная архитектура,
2. централизованная/управляемая архитектура.

Именно на основе данных архитектур создается основное количество проектов сетей Wi-Fi.

#### Автономная архитектура

В случае Автономной архитектуры решение представляет собой набор несвязанных точек доступа, каждая из которых конфигурируется и обслуживается независимо. Поэтому сложность обслуживания сети, построенной подобным образом, растет линейно, а порой и экспоненциально, с ростом количества устройств. Отсюда сети с автономной архитектурой, как правило, давно не проектируют большими, обычно это не более 3-5 устройств. Здесь существуют некоторые исключения, которые облегчают создание чуть более масштабных сетей, например, технология кластеризации точек доступа. Но это не полноценно управляемая архитектура в любом случае. Также в случае автономной архитектуры возникают огромные проблемы с реализацией системы безопасности беспроводной сети, т.к. почти невозможно выполнять корреляцию атаки с учетом всех Точек Доступа в зоне покрытия при отсутствии единого центра. Точки Доступа независимы и видят эфир каждая

по своему, а для полноценной интерпретации события как атаки важен масштаб восприятия, понимания динамики атаки. Эта же явление наблюдается и при возникновении проблем с интерференцией, когда невозможно организовать совместное динамическое управление радиоресурсами (RRM-Radio Resource Management) в виду отсутствия единого центра сбора информации со всех ТД и соответствующего принятия решений. Стоит отметить, что известны случаи автономных сетей, состоящих из десятков ТД. Но гарантией эффективной работы такой инфраструктуры являлось наличие квалифицированных инженеров по WLAN в ИТ-службе, которые сами писали специальные скрипты для массового управления всеми Точками Доступа, контроля по SNMP и сбора статистики и т.п. В любом случае, это весьма нетривиальный подход, который еще и очень опасен в перспективе из-за проблем с обслуживанием подобного решения в случае ухода инженера-разработчика данного ПО.

#### Централизованная архитектура

В случае Централизованной архитектуры полное управление инфраструктурой сети радиодоступа выполняется контроллером WLAN. Например, у Cisco подобная архитектура называется CUWN (Cisco Unified Wireless Network). Контроллер в централизованном решении управляет загрузкой/изменением ПО, изменениями конфигурации, RRM (динамическое управление радиоресурсами), управляет связью сети WLAN с внешними серверами (AAA, DHCP, LDAP и т.п.), управляет аутентификацией пользователей, управляет профилями качества обслуживания QoS, специальными функциями и т.п. Более того, контроллеры могут объединяться в группы для обеспечения бесшовного роуминга клиентов между различными точками доступа в зоне покрытия. Например, в решениях Cisco Systems можно объединить десятки контроллеров в один мобильный домен и, соответственно, до нескольких десятков тысяч точек доступа. Создание подобных мобильных доменов позволяет обеспечить бесшовные хендоверы (в терминах Wi-Fi - это роуминг) между точками доступа управляемых как одним контроллером, так и разными. Существуют эффективно работающие сети, количество точек доступа в которых приближается к 100.000. Подобных масштабов можно добиться только в управляемой архитектуре решения. Справедливости ради необходимо отметить, что централизованную архитектуру в своих решениях уже предлагают различные производители.

Естественно для Точек Доступа или маршрутизаторов с Wi-Fi необходимо ориентироваться на поддержку 802.11n.

Выводы: В данном разделе проведен анализ стандартов и видов беспроводных сетей, изучены проблемы безопасности, риски и механизмы защиты, исследованы виды проектирования и способы планирования беспроводных сетей. Основываясь на вышеизложенных сведениях можно приступить к проектированию и построению беспроводной сети.

### 3. Постановка задачи на проектирование

В целях обеспечения надежной и бесперебойной работы ООО «МЕДИПАЛ-ОНКО», обеспечения пользователей возможностью совместного использования ресурсов всех компьютеров и периферийных устройств, возможность доступа к корпоративной информации с любого рабочего места (локального, удаленного или мобильного), необходимо спроектировать и построить беспроводную сеть Wi-Fi, предусматривающую возможность масштабирования, обеспечивающую высокую надежность.

#### 3.1. Общие требования к сети:

- Расширяемость: возможность простой интеграции отдельных компонентов сети (пользователей, компьютеров, приложений, служб).
- Масштабируемость: возможность увеличения количества узлов и протяженность связей, а также производительности сетевого оборудования и узлов.

- Производительность: обеспечение требуемых значений параметров производительности (время реакции, скорость передачи данных, задержка передачи и вариация задержки передачи) сетевых узлов и каналов связи.

- Управляемость: обеспечение возможностей централизованного управления, мониторинга состояния сети и планирования развития сети.

- Надежность: обеспечение безотказной работы узлов сети и каналов связи, сохранности, согласованности и доставки данных без искажений узлу назначения.

- Безопасность: обеспечение защиты данных от несанкционированного доступа.

### 3.2. Требования к оборудованию:

- Поддержка стандарта 801.11n

- Поддержка MIMO

- Максимальная скорость беспроводного соединения 300 Мбит/с

- Централизованная/управляемая архитектура

Выводы: В данном разделе поставлено задание на дальнейшее проектирование. Планируемая польза от внедрения беспроводной сети – повышение мобильности и увеличение производительности сотрудников, за счет эффективного использования рабочей силы, а так же офисного пространства, станет более эффективным оперативное управление информацией.

## 4. Проектирование беспроводной сети

Этапы проектирования:

- изучение структуры организации;

- изучение потоков данных и приложений, для которых будет применяться сеть;

- изучение особенностей помещения и расположения пользователей;

- разведка в радио эфире;

- планирование сети и моделирование покрытия;

- выбор оборудования;

- монтаж и измерение реального покрытия.

### 4.1. Изучение структуры организации

Организацию возглавляет руководство компании. Организация состоит из 11 отделов:

- Секретариат;

- Бухгалтерия;

- Финансовый отдел;

- Отдел кадров;

- Юридический отдел;

- Транспортный отдел;

- Тендерный отдел;

- Отдел закупок;

- Отдел продаж;

- Экспортный отдел;

- IT отдел.

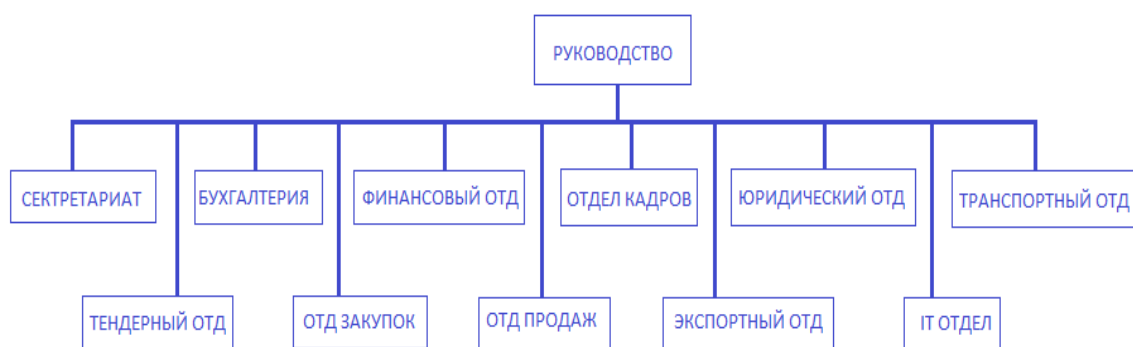


Рисунок 1 Структура организации

4.2. Изучение потоков данных и приложений, для которых будет применяться сеть  
 Информационные потоки - совокупность передаваемой информации между двумя и более объектами.

**Информационные ресурсы - отдельные документы и отдельные массивы документов в информационных системах.**

Информационная система - организационно упорядоченная совокупность документов и информационных технологий, в том числе с использованием вычислительной техники и связи.

Рассмотрим информационные потоки в организации.

Все потоки данных передаются между серверами и компьютерами.

Таблица 2 - Трафик по отделам

Отдел	Внешний трафик	Внутренний трафик	На что тратится
Руководство	210 МБ	400 МБ	Интернет, eRoom, 1С
Секретариат	600 МБ	140 МБ	Интернет, 1С, общая папка
Бухгалтерия	720 МБ	3 ГБ	Банк-клиенты, eRoom, 1С, Гарант, интернет, общая папка
Финансовый отдел	350 МБ	600 МБ	1С, Гарант, интернет, общая папка
Транспортный отдел	700 МБ	410 МБ	1С, интернет, общая папка
Отдел закупок	2 ГБ	500 МБ	RLS, 1С, интернет, eRoom, общая папка
Отдел продаж	2,5 ГБ	500 МБ	RLS, 1С, интернет, eRoom, общая папка
Тендерный отдел	3 ГБ	320 МБ	Интернет, RLS, общая папка
Экспортный отдел	1,5 ГБ	830 МБ	Интернет, 1С, общая папка
Отдел кадров	300 МБ	200 МБ	Гарант, 1С, интернет, общая папка
Юридический отдел	240 МБ	500 МБ	Гарант, 1С, интернет, общая папка



IT отдел	1 ГБ	1 ГБ	1С, интернет, общая папка
----------	------	------	---------------------------

#### 4.3. Изучение особенностей помещения и расположения пользователей

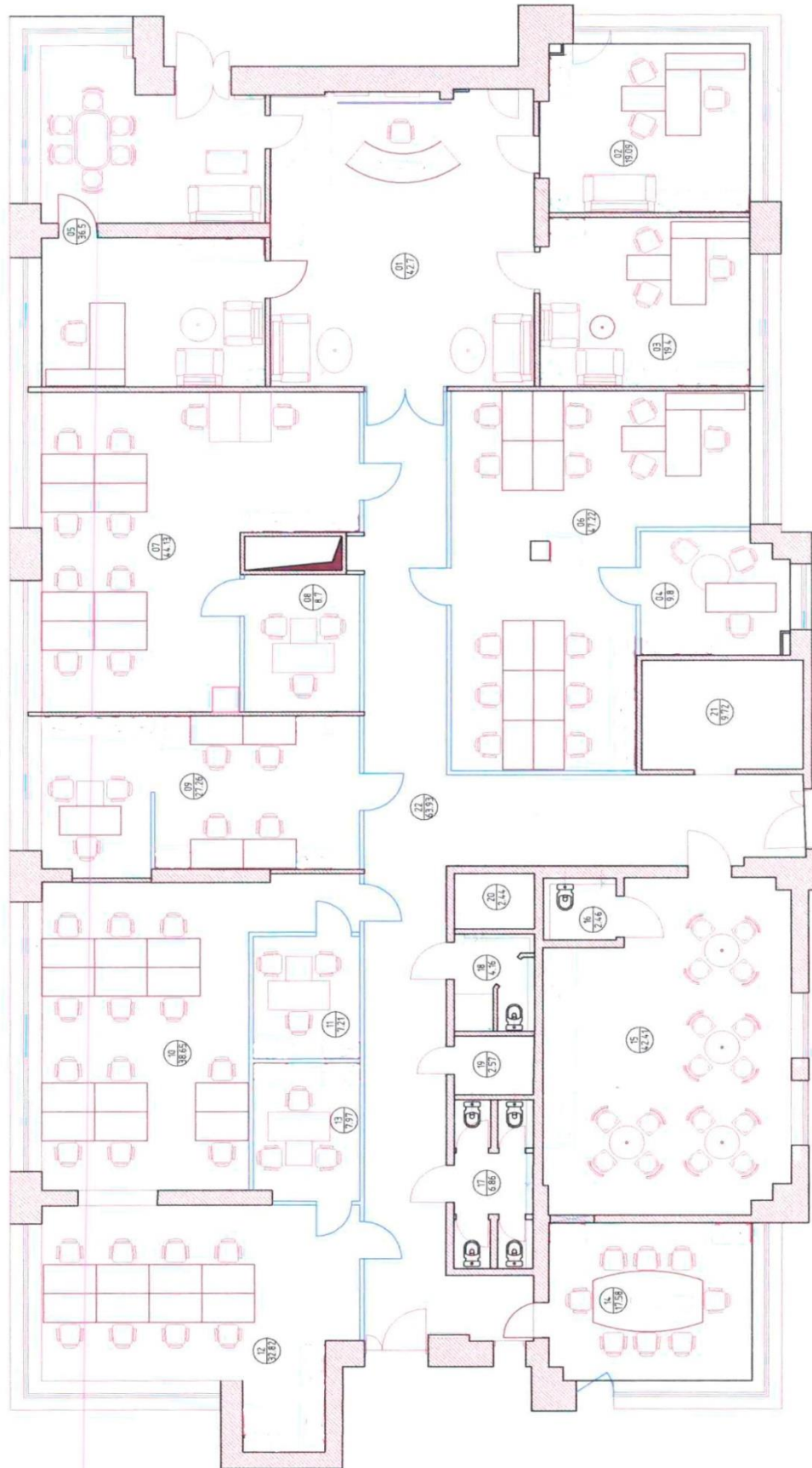


Рисунок 2 - План левого крыла

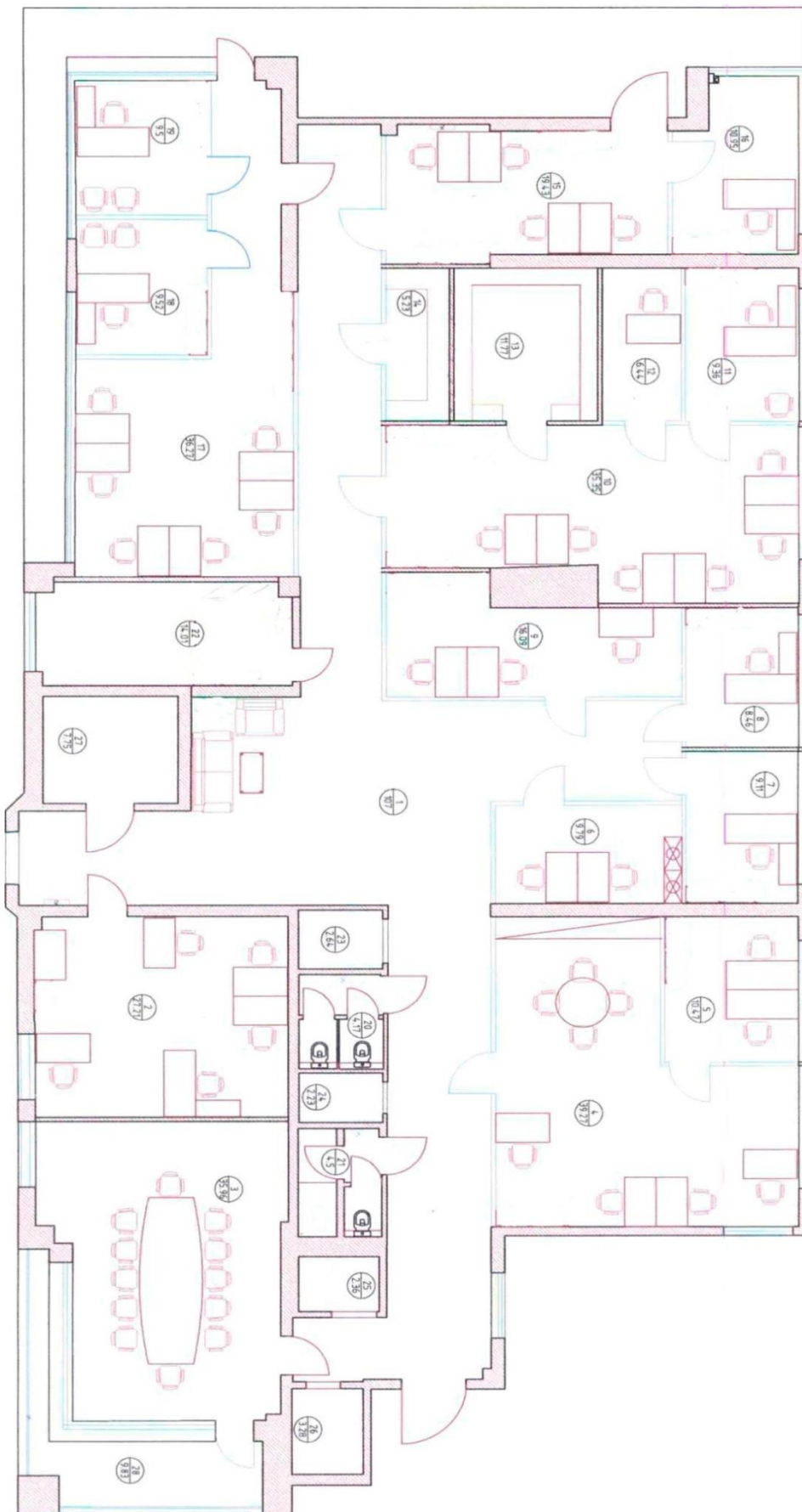


Рисунок 3 План правого крыла

#### 4.4. Разведка в радио эфире

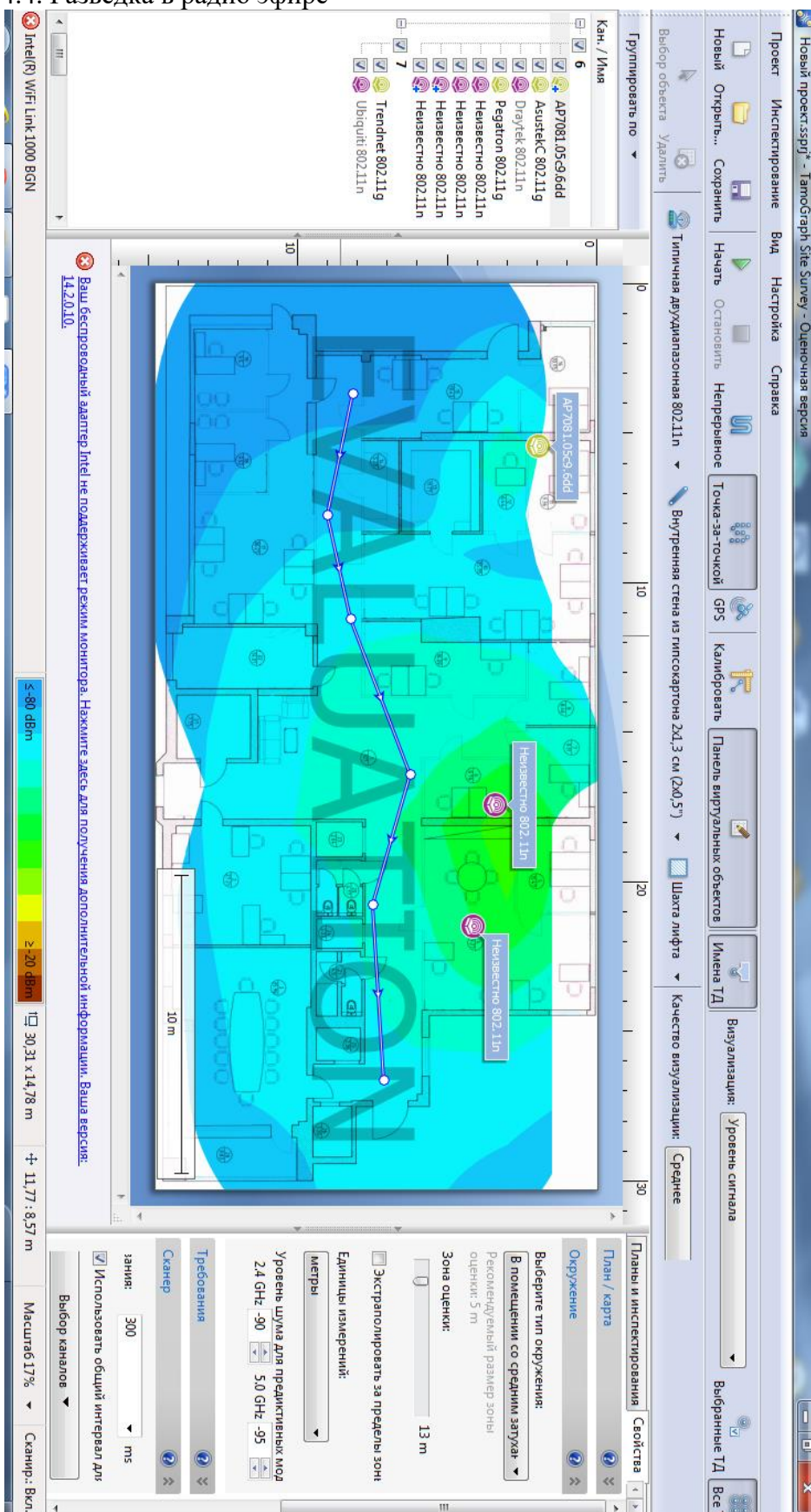


Рисунок 4 Правое крыло



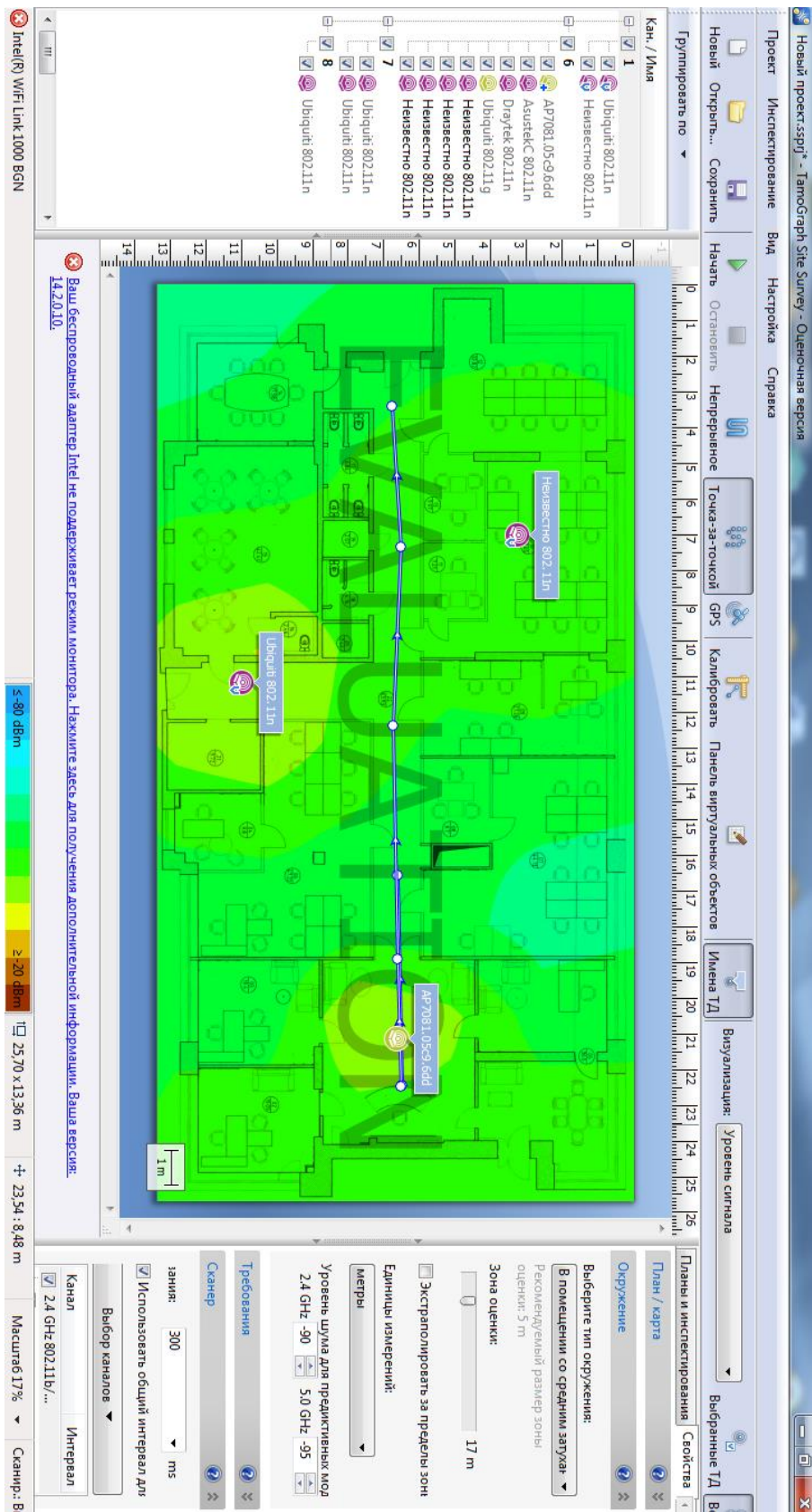


Рисунок 5 Левое крыло

#### 4.5. Планирование сети и моделирование покрытия

##### Моделирование покрытия сети в программе TamoGraph Site Survey

TamoGraph Site Survey — мощный и удобный инструмент для **сбора, визуализации и анализа** данных в сетях Wi-Fi стандарта 802.11 a/b/g/n. Для внедрения и эксплуатации беспроводных сетей нужны профессиональные программные продукты, которые позволяют значительно упростить выполнение таких сложных и трудоемких задач как **построение карт покрытия, анализ интерференции и уровня сигнала, распределение Wi-Fi-каналов**, и т.п. Как раз для решения этих проблем и предназначен TamoGraph.

Большие офисы компаний или банков, гостиницы, кафе – везде, где уже используется или планируется разворачивать Wi-Fi сеть, там TamoGraph поможет существенно **сократить время и расходы** на планирование и обслуживание сети, **увеличит ее производительность, расширит покрытие**, возможно даже без приобретения дополнительного оборудования.

Ключевые особенности

Простой и быстрый сбор данных.

Пассивные, активные и [предиктивные](#) инспектирования.

[Спектральный анализ](#).

Всесторонний анализ беспроводных сетей с удобными и наглядными визуализациями уровня сигнала, помех, зон покрытия точек доступа, скорости передачи данных, сетевых проблем.

Автоматическое нахождение точек доступа.

Детальная информация о каждой точке доступа: рабочий канал, максимальная скорость передачи данных, данные о компании-производителе, тип шифрования и т.д.

Полная поддержка сетей стандартов 802.11n, 802.11a, 802.11b и 802.11g.

[Инспектирование с использованием GPS](#).

Подробные отчеты в PDF и HTML форматах.





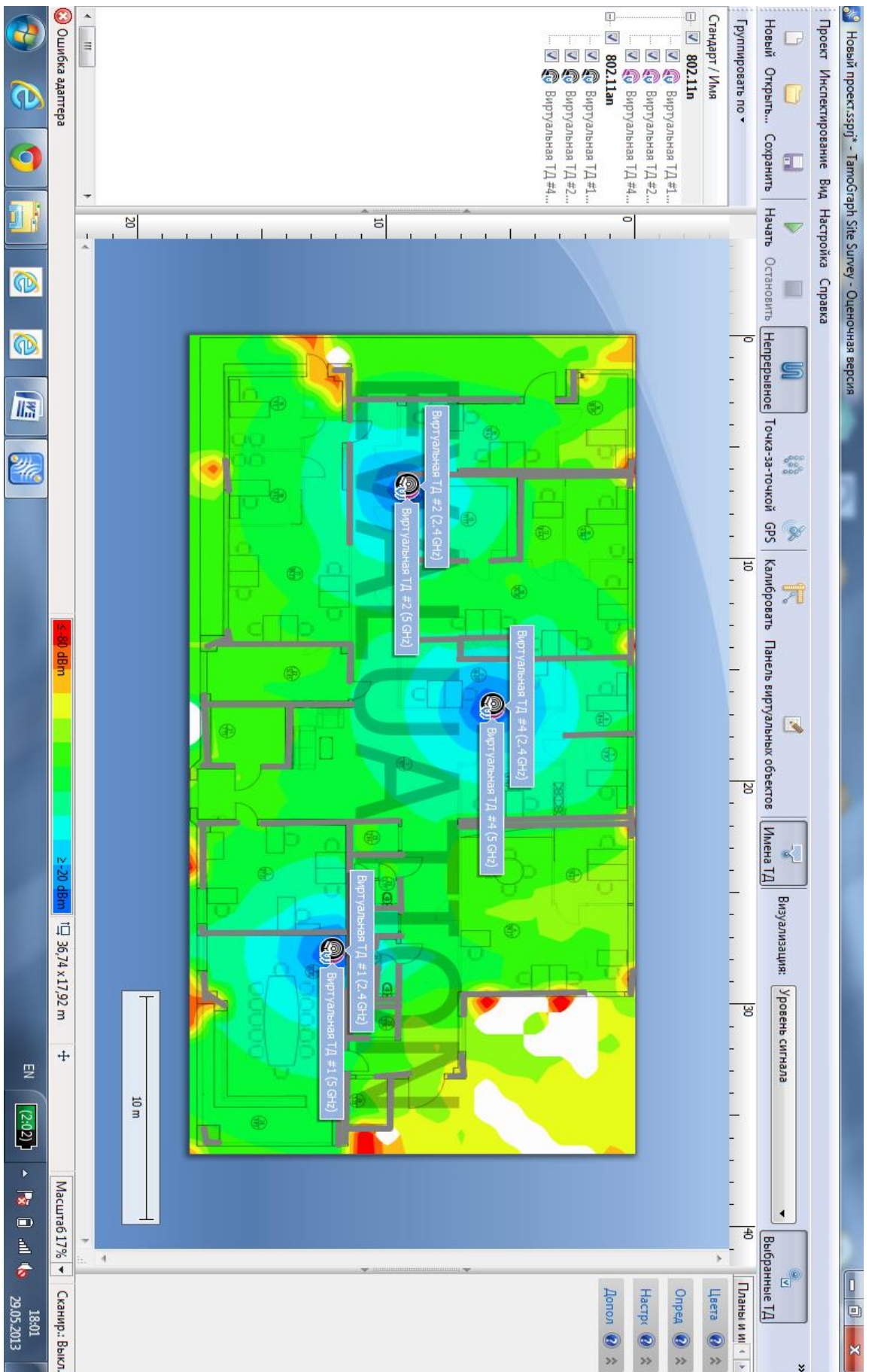


Рисунок 7. Предполагаемая зона покрытия правого крыла

## 5. Монтаж и измерение реального покрытия

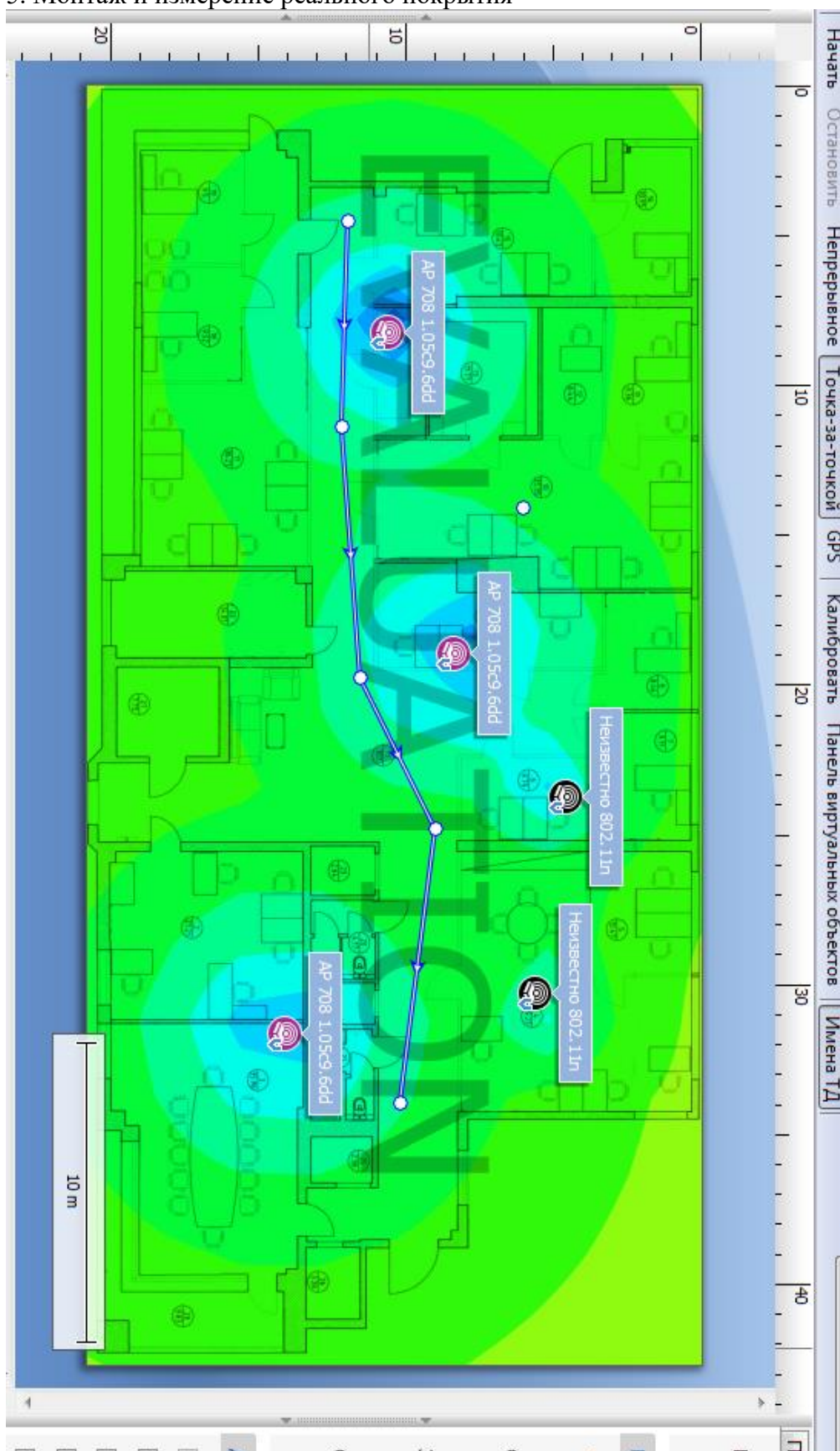


Рисунок 8. Итоговое покрытие правого крыла



### **Критерии оценки устных ответов учащихся**

Устный опрос является одним из основных способов учета знаний учащихся по предмету. Развернутый ответ должен представлять собой связное, логическое, последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Общие нормы оценивания устных ответов учащихся:

**Отметка «5»** выставляется, если полно излагается изучаемый материал, дается правильное определение предметных понятий; обнаруживается понимание материала, обосновываются суждения, учащийся демонстрирует способность применить полученные знания на практике, привести примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; учащийся

излагает материал последовательно с точки зрения логики предмета и норм литературного языка.

**Отметка «4»** выставляется, если учащийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускаются 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**Отметка «3»** выставляется, если учащийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, понятий; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**Отметка «2»** выставляется, если учащийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажает их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке учащегося, которые являются серьезным препятствием успешному овладению последующим материалом.

### **Критерии оценки самостоятельных и контрольных письменных работ**

**Оценка «5»** ставится, если ученик:

– выполнил работу без ошибок и недочётов или допустил не более одного недочёта.

**Оценка «4»** ставится, если ученик выполнил работу полностью, но допустил в ней:

– не более одной негрубой ошибки и одного недочёта;

– или не более двух недочётов.

**Оценка «3»** ставится, если ученик правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

– не более двух грубых ошибок;

– не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочёта;

– не более двух-трёх негрубых ошибок;

– не более одной негрубой ошибки и трёх недочётов;

– или при отсутствии ошибок и трёх недочётов.

**Оценка «2»** ставится, если ученик:

– допустил число ошибок и недочётов, превосходящих норму, при которой может быть выставлена оценка «3»;

– или если правильно выполнил менее половины работы.

**Отметка «1»** выставляется в случае отсутствия работы без объяснения причины или неуважительной причины.

### **Критерии оценки лабораторных и практических работ**

**Отметка «5»:** работа выполнена полностью; сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент осуществлен по плану, с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами; проявлены организационно-трудовые умения

(поддерживается чистота рабочего места, порядок на столе, экономно используются реактивы).

**Отметка «4»:** работа выполнена, сделаны правильные наблюдения и выводы; эксперимент выполнен неполно или наблюдаются несущественные ошибки в работе с веществами и приборами.

**Отметка «3»:** ответ неполный, работа выполнена правильно не менее чем наполовину, допущена существенная ошибка (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по ТБ при работе с веществами и приборами), которую учащийся исправляет по требованию учителя.

**Отметка «2»:** допущены две или более существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по ТБ при работе с веществами и приборами), которые учащийся не может исправить.

**Отметка «1»** выставляется в случае отсутствия работы без объяснения причины или неумажительной причины.

Список литературы для подготовки к экзамену

**Основные источники:**

1. Беспроводные сети Wi-Fi : Курс лекций / А.В. Пролетарский, И.В. Баскаков, Р.А. Федотов [и др.] — Москва : Интуит НОУ, 2016. — 284 с. — ISBN 978-5-94774-737-9. — URL: <https://book.ru/book/917578>

2. Зверева, В. П. Сопровождение и обслуживание программного обеспечения компьютерных систем: учебник для СПО / Зверева, В. П., Назаров А.В. - М.: ИЦ «Академия», 2020.-256с.

3. Федорова, Г. Н. Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем: учебник для СПО / Г. Н. Федорова.- М.: ИЦ «Академия», 2020.-384с.

**Интернет-источники**

4. Золкин, А. Л., Проектирование цифровых экосистем окружающего интеллекта, сенсорных и компьютерных сетей : монография / А. Л. Золкин, В. Д. Мунистер. — Москва : Русайнс, 2022. — 147 с. — ISBN 978-5-4365-9267-1. — URL: <https://book.ru/book/943754>

**Интернет-ресурсы**

1. Технический блог специалистов ООО «Интерфейс» <http://interface31.ru>
2. Сайт «Свежие беспроводные идеи» <http://sipales.ru>
3. Интернет журнал «Мир ПК»
4. «Практика применения Wi-Fi» <http://wi-life.ru/>
5. Яндекс-Маркет <http://market.yandex.ru/>