

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ

Факультет інститут інженерії та інформаційних технологій

Кафедра комп'ютерної інженерії та електромеханіки

**Дипломна бакалаврська робота**

на тему Розробка системи відеонагляду

Виконав: студент групи БКІ-18

спеціальності 123 «Комп'ютерна  
інженерія»

освітньої програми комп'ютерна інженерія  
та електромеханіка

Романчук С.Ю.

Керівник д.т.н., проф. Злотенко Б.М.

Рецензент \_\_\_\_\_

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ  
Інститут інженерії та інформаційних технологій  
Кафедра комп'ютерної інженерії та електромеханіки  
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»  
Освітня програма «Електромеханіка»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри КІЕМ

\_\_\_\_\_ проф. Злотенко Б.М.

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 року

**ЗАВДАННЯ**  
НА ДИПЛОМНУ БАКАЛАВРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

**Романчуку Сергію Юрійовичу**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема дипломної бакалаврської роботи **Розробка системи відеонагляду**

Науковий керівник роботи Злотенко Б.М.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

д.т.н., професор

затверджені наказом вищого навчального закладу від 15.03.2022 № 75-уч.

2. Строк подання студентом роботи 1 червня 2022 року

3. Вихідні дані до дипломної бакалаврської роботи **Розробити систему відеонагляду.**

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити):** Сучасні технології створення, передавання та збереження відеоданих. Аналіз предметної області використання систем відеонагляду. Ознайомлення з сучасним апаратним забезпеченням для відеонагляду. Дослідження сучасних програмних засобів для забезпечення відеонагляду. Проектування системи відеонагляду. Керівництво з налаштування та обслуговування системи. Охорона праці. Вартісний аналіз імплементації системи відеонагляду.

5. Дата видачі завдання 10.03.2022

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної бакалаврської роботи	Терміни виконання етапів	Примітка про виконання
1	Вступ	01.02.2022	
2	Розділ 1. Сучасні технології створення, передавання та збереження відеоданих	15.02.2022	
3	Розділ 2. Аналіз предметної області використання систем відеонагляду	15.03.2022	
4	Розділ 3. Ознайомлення з сучасним апаратним забезпеченням для відеонагляду	05.04.2022	
5	Розділ 4. Дослідження сучасних програмних засобів для забезпечення відеонагляду	09.05.2022	
6	Розділ 5. Проектування системи відеонагляду	11.05.2022	
7	Розділ 6. Керівництво з налаштування та обслуговування системи	13.05.2022	
8	Розділ 7. Охорона праці	16.05.2022	
9	Розділ 8. Вартісний аналіз імплементації системи відеонагляду	18.05.2022	
10	Оформлення дипломної бакалаврської роботи (чистовий варіант)	20.05.2022	
11	Здача дипломної бакалаврської роботи на кафедру для рецензування (за 14 днів до захисту)	25.05.2022	
12	Перевірка дипломної бакалаврської роботи на наявність ознак плагіату (за 10 днів до захисту)	28.05.2022	
13	Подання дипломної бакалаврської роботи на затвердження завідувачу кафедри (за 7 днів до захисту)	05.06.2022	

**Студент**

\_\_\_\_\_ Романчук С.Ю.  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

**Науковий керівник роботи**

\_\_\_\_\_ ( підпис ) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Рецензент**

\_\_\_\_\_ ( підпис ) \_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

### **Романчук М.Ю. Розробка системи відеонагляду. – Рукопис.**

Спроектована й встановлена система відеонагляду, що забезпечує надійну відеозйомку деяких зон в межах технікуму. Був забезпечений високошвидкісний доступ до Інтернету та можливість перегляду даних з відеокамер на інших пристроях. Також, побудова системи відеонагляду із встановленням відеокамер забезпечила зручний механізм для контролю за безпекою на території.

Для проектування системи відеонагляду було вибрано програмне та апаратне забезпечення. Використано таке програмне забезпечення як Partizan Device Manager, що встановлено на відеореєстратор. Апаратне забезпечення таке як: 4 відеокамери 2.0MP AHD, гібридний AHD-відеореєстратор 2.0 MP для 8 камер, блок живлення 12V/5A КАБ 3М, розгалужувач живлення PP SPL 1 до 5, кабель Ethernet CAT-5e (305 м.).

Розроблена стратегія адміністрування та керування системою, а саме описано та проведено налаштування комутаційного обладнання, визначення пристрою для приймання відеоданих через Інтернет, а також налаштовано ПЗ Partizan Device Manager.

Були проведені розрахунки витрат на побудову та проектування системи, на основі чого був розроблений кошторис витрат на створення системи відеонагляду.

**Ключові слова:** система відеоспостереження, комутаційного обладнання, Інтернет.

## ABSTRACT

### **Romanchuk S.Y. Development of video surveillance system. - Manuscript.**

A video surveillance system was designed and installed, which provides reliable video recording of some areas within the technical school. High-speed Internet access and the ability to view data from video cameras on other devices were provided. Also, the construction of a video surveillance system with the installation of video cameras provided a convenient mechanism for monitoring security on the territory.

Software and hardware were selected for the design of the video surveillance system. Software such as Partizan Device Manager installed on the video recorder was used. Hardware such as: 4 2.0MP AHD video cameras, 2.0 MP hybrid AHD video recorder for 8 cameras, 12V/5A KAB ZM power supply, PP SPL 1 to 5 power splitter, CAT-5e Ethernet cable (305 m.).

The strategy of administration and management of the system was developed, namely, the configuration of the switching equipment, the determination of the device for receiving video data via the Internet, and the Partizan Device Manager software were configured.

Calculations of costs for the construction and design of the system were carried out, on the basis of which an estimate of costs for the creation of a video surveillance system was developed.

**Keywords:** video surveillance system, switching equipment, Internet.

## Зміст

Зміст .....	6
Перелік скорочень .....	10
Вступ.....	11
1 Сучасні технології створення, передавання та збереження відеоданих.....	12
1.1 Методи обробки відеоінформації .....	12
1.2 Лінійний монтаж .....	14
1.3 Звук і відео .....	14
1.4 Структура відео .....	15
1.5 Кодування відео .....	15
1.6 Характеристики відеосигналу.....	16
1.7 Відеообладнання .....	17
1.8 Системи відеоспостереження .....	18
1.9 Інтелектуальні функції IP-камер відеоспостереження .....	23
1.10 панорамні камери для відеоспостереження .....	25
1.11 Камери з риб'ячим оком .....	27
1.12 Компенсація спотворень .....	28
1.13 Камери з декількома сенсорами .....	29
2 Аналіз предметної області використання систем відеонагляду .....	32
2.1 Области застосування .....	32
2.1.1 Системи відеонагляду в місцях масового скупчення людей.....	33
2.1.2 Відеонагляд на транспорті .....	33
2.1.3 Відеонагляд банківського сектору .....	34
2.1.4 Відеонагляд навчальних закладів .....	34
2.1.5 Автостоянки і гаражні комплекси, офісні приміщення.....	35
2.1.6 Відеонагляд у домашньому секторі .....	36
3 Ознайомлення з сучасним апаратним забезпеченням для відеонагляду ....	38
3.1 Відеокамери спостереження .....	39

3.2 Пристрої обробки відеосигналів .....	40
3.2.1 Квадратори системи відеоспостереження .....	40
3.2.2 Цифрова обробка аналогового відеосигналу .....	41
3.2.3 Підключення до охоронної сигналізації .....	42
3.2.4 Контроль пропажі відеосигналу .....	42
3.2.5 Додаткові функції квадраторів .....	42
3.3 Записуючі пристрої.....	44
3.4 Відеомонітори для системи відеоспостереження .....	44
3.4.1 Кольорові і чорно-білі відеомонітори .....	45
3.4.2 Розміри екрану по діагоналі .....	45
3.4.3 Розширення по діагоналі .....	46
3.4.4 Яскравість і контрастність .....	46
3.4.5 Синхронізація .....	47
3.4.6 Лінійність розгортки і розмір по вертикалі .....	47
3.5 Класифікація .....	49
3.5.1 Аналогові системи відеоспостереження .....	49
3.5.2 переваги аналогових систем відеоспостереження .....	50
3.5.3 Цифрові системи відеоспостереження .....	51
3.5.4 IP-системи відеоспостереження .....	53
3.5.5 Бездротові системи відеоспостереження .....	55
3.5.6 Недоліки бездротового відеоспостереження .....	56
3.5.7 Переваги бездротового відеоспостереження .....	56
4 Дослідження сучасних програмних засобів для забезпечення відеонагляду .....	58
4.1 XProject Go .....	58
4.2 SecuritySpy .....	61
4.3 ZoneMinder .....	63
4.4 SmartStart .....	65
4.5 SecurOS Lite .....	68
4.6 Partizan CMS .....	68

4.7 VideoNet Prime .....	69
4.8 Luxriot EVO .....	71
4.9 Blue Iris .....	72
4.10 iSpy .....	73
4.10.1 Типи камер, що підтримують iSpy .....	74
4.10.2 Головний екран програмного забезпечення та меню .....	74
4.11 Shinobi.....	76
5 Проектування системи відеонагляду.....	77
5.1 Аналіз існуючих систем відеоспостереження.....	77
5.2 Структурні схеми систем відеоспостереження.....	79
5.3 Основні вузли системи відеоспостереження.....	82
5.3.1 Камери.....	82
5.3.2 Об'єктиви .....	85
5.3.3 Аналогові пристрої обробки відеозображення .....	88
5.3.4 Цифрові пристрої обробки відеозображення.....	89
5.3.5 Монітори .....	91
5.3.6 Система передачі.....	92
5.4 Розрахунок теоретичних характеристик огляду камер.....	93
6 Керівництво з налаштування та обслуговування системи .....	96
6.1 Запобіжні засоби при використанні вищезазначеного обладнання. 96	
6.2 Встановлення обладнання.....	97
6.3 Програмний продукт PARTIZAN DEVICE MANAGER (для IP- пристроїв .....	97
6.3.1 Режими роботи Partizan Device Manager .....	98
6.3.2 Автоматичний пошук обладнання Partizan .....	98
6.3.3 Додавання пристроїв за IP-адресою або MAC-адресою .....	100
6.3.4 Налаштування камери по DHCP .....	101
6.3.5 Інформація про пристрій .....	102
6.3.6 Перегляд потокового відео .....	103



6.3.7 Централізоване оновлення прошивки .....	104
6.3.8 Скидання до заводських налаштувань .....	105
6.4 Використання джойстика в меню АHD камер Partizan.....	106
6.5 Рішення поширених труднощів та усунення типових несправностей...	107
6.6 Тестування перегляду відеоданих через Інтернет .....	109
Висновок .....	111
Перелік джерел посилання .....	112

## ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ, УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

IP-КАМЕРА	це цифрова відеокамера для відеоспостереження, особливістю якої є передача відеопотоку в цифровому форматі у мережі Ethernet і Token Ring, що використовує IP протокол.
USB	це універсальна послідовна шина, яка використовується для підключення різноманітних цифрових пристроїв до комп'ютера.
E-MAIL	спосіб обміну цифровими повідомленнями між людьми з використанням цифрових пристроїв, таких як комп'ютери та мобільні телефони, що робить можливим пересилання даних будь-якого змісту (текстові документи, аудіо, відеофайли, архіви, програми).
ПК	це персональний комп'ютер

## ВСТУП

На даний час системи відеонагляду міцно увійшли в наше життя. Вони застосовуються у багатьох сферах для відеофіксації всього, що відбувається в межах огляду відеокамер. У сучасних системах відеоспостереження можлива низка різних інтелектуальних функцій, робота з відеоданими через інтернет, включаючи дистанційний перегляд, редагування та видалення записаної відеоінформації, нічна зйомка, розпізнавання облич і так далі.

Системи відеонагляду зараз бувають найрізноманітніші: від систем, побудованих на звичайних відеокамерах та пристрою для приймання та обробки відеоінформації до систем відеонагляду з IP-камерами, які мають різноманітні інтелектуальні функції Hikvision, такі як Acusense та ColorVu, а також різні види зйомки, включаючи нічну зйомку, виявлення вторгнення, виявлення зміни якості і так далі. Також дедалі більше зростають функціональні можливості відеореєстратора, а саме: передачу відеоданих в реальному часі на іншій пристрій через мережу Інтернет, в тому числі і смартфон, на якому встановлене відповідне програмне забезпечення.

Зараз також набирають популярність панорамні камери, які володіють збільшеним кутом огляду, причому деякі можуть знімати на всі 360°. Такі панорамні камери дають змогу отримати відеозображення всього, що відбувається навколо камери.

Завданням мого дипломного проекту є проектування, установка та налаштування ефективною системи відеонагляду.

# 1 СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ, ПЕРЕДАВАННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ВІДЕОДАНИХ

## 1.1 Методи обробки відеоінформації

Цифрова обробка відеоінформації є одним з найважливіших напрямків в інформаційних технологіях, що служить для реалізації функцій штучного інтелекту, пов'язаних з обробкою статичних зображень і відеопотоків. Основні завдання відеомонтажу – це видалення непотрібних ділянок сюжету, стикування окремих фрагментів відеоматеріалу, створення переходів між ними, додавання спецефектів і пояснювальних титрів. Існує три види відеомонтажу: лінійний, нелінійний і гібридний.

## 1.2 Лінійний монтаж

Лінійний монтаж означає перезапис відеоматеріалу з двох або декількох відеоджерел на відеозаписуючий пристрій з вирізанням непотрібних і «склеюванням» потрібних відеосцен і додаванням ефектів. Цей спосіб застосовується з самого початку відеовиробництва і має на увазі використання, по крайній мірі, двох пристроїв - камери або відеомагнітофона з вихідним матеріалом і рекордера – відеомагнітофона з чистою касетою. За допомогою різних маніпуляцій матеріал переписується в потрібній послідовності з плеєра на рекордер, з стрічки на стрічку. Записуваний відео потік може проходити через пристрій накладення спецефектів, переходів і титрів, яке в реальному часі здійснює необхідні перетворення. Лінійний монтаж, як правило, виконується в реальному часі. Відеоряд з декількох джерел (камер, відеомагнітофонів, тюнерів і т.д.) надходить на приймач (записуючий пристрій і ефірний транслятор) через комутатор. Також при

лінійному монтажі говорять і при скороченні будь-яких сцен у відеоматеріалі без зміни їх послідовності.

Переваги лінійного відеомонтажу:

а) повний відеосигнал та висока оперативність, особливо при великій кількості початкових кодів;

б) лінійний монтаж здійснюється швидше;

в) надійність апаратних засобів;

г) при покадровому відпрацюванні монтажного листа досягається повний хронометраж передачі;

д) стабільна робота обладнання, яка дозволяє здійснювати монтаж на протязі тривалого періоду часу без перерв;

е) висока оперативність в роботі, яка добре цінується при величезній кількості матеріалу, до монтажу якого потрібен особливий підхід;

ж) високий ступінь готовності всіх елементів обладнання до роботи (дуже важливий параметр при підготовці відеоматеріалу);

Недоліки лінійного відеомонтажу:

а) велика залежність якості від кількості перезаписів. Громіздкість апаратури;

б) при будь-якому подальшому коригуванні необхідно стирати і записувати сигнал заново;

в) необхідність попереднього перекладу композитного сигналу в компонентний.

Однак навіть, незважаючи на перераховані вище недоліки, лінійний монтаж активно застосовується на сучасному телебаченні. А поява цифрового обладнання, сумісного з раніше придбаним аналоговим, дозволяє застосовувати в апаратних для лінійного монтажу всі переваги цифрового формату, а також підвищувати якість готового матеріалу. Тому на тривалому етапі повного відходу аналогового мовлення телекомпаній до цифрового

можливі застосування прекрасно зарекомендували себе для аналогових кольорів коректорів, відео мікшерів, обладнання відео ефектів.

### 1.3 Звук у відео

Запис фонограми пов'язана з багатьма труднощами, вона вимагає винахідливості, тонкого слуху і розвиненого художнього смаку. Тільки при дотриманні цих умов досягається та переконливість, до якої, як правило, прагнуть режисери.

Якісний запис звуку – це, перш за все, ясність, чіткість і природна тональність звучання, які досягаються шляхом грамотного розміщення мікрофонів. Сучасні мікрофони володіють одним прийомним каналом і не придатні до виборчої передачі звуків, а людина чує вухами і здатний сприймати звуки вибірково. Тому мікрофон потрібно ставити в таке становище, щоб він передавав на записуючу апаратуру тільки необхідні звуки. Сторонні шуми, які пов'язані із вмістом кадру, джерело яких знаходиться за його межами, здатні заплутати глядачів.

При зйомці для контролю звуку слід користуватися навушниками. Якщо в навушниках чути вітер, то треба пошукати захищене місце або екранувати мікрофон – хоча б головним убором. Бажано мікрофон камери забезпечити хутряним чохлом для захисту від вітру. У деяких камер є захист від вітру, яка пригнічує низькі частоти, що іноді дає хороший ефект. Якщо ж вона відмовляє, то можна спробувати підтримати «хороший тон» за допомогою зовнішнього мікрофона, який (у багатьох кімкордерах) закріплюється спеціальним пристроєм.

Додатковим мікрофоном може служити тільки спрямований. Чим краще його спрямованість, тим менше записується перешкод. Спрямовані мікрофони можна дізнатися по їх трубчастій конструкції, яка забезпечує затримку низьких частот. Для зовнішніх мікрофонів іноді виготовляється вітрофільтр, що пригнічує більш широкий діапазон низьких частот. Спрямовані мікрофони

можуть монтуватися на кімкордері, і асистент не буде потрібний. Для інтерв'ю і виступів цей мікрофон дуже корисний, так як зазвичай камера знаходиться занадто далеко, щоб добре записати текст.

Якщо мікрофон буде стояти занадто близько до джерела звуку, запис виявиться позбавленим глибини, буде сприйматися стиснуто і грубо. Якщо ж мікрофон поставити на великій відстані від джерела звуку, запис вийде глухий або з виділенням окремих випадкових частот, що небажано. Причому, мікрофон спільно з камерами у системах відеоспостереження використовується здебільшого в приміщеннях, так як назовні якісний звук записувати важко, враховуючи різного роду шум, який заважає почути користувачеві необхідні звуки.

#### **1.4 Структура відео**

Відео – електронна технологія формування, запису, обробки, передачі, зберігання і відтворення сигналів зображення, заснована на принципах телебачення, а також аудіовізуальний твір, записаний на фізичному носії (відеокасеті, відеодиску і т. д.).

Відеозапис – електронна технологія запису візуальної інформації, представленої у формі відеосигналу або цифрового потоку відеоданих, на фізичний носій з метою збереження цієї інформації і можливості подальшого її відтворення і відображення на пристрої виведення (монітора, екрану або дисплея).

#### **1.5 Кодування відео**

Будь-яка відеоінформація складається з двох складових: звукова та графічна. Разом ці складові формують повноцінне відео зі звуком.

Щоб зберігати і обробляти відео на комп'ютері, необхідно закодувати його особливим чином. І, поскільки, відеоінформація складається з двох складових, то для кодування відеоматеріалів, необхідно розділити ці дві

складові. Кодування звукового супроводу відеоінформації нічим не відрізняється від кодування звуку. Зображення в відео складається з окремих кадрів, які змінюються з певною частотою. Кадр кодується як звичайне растрове зображення, тобто розбивається на безліч пікселів. Закодувавши окремі кадри і зібравши їх разом, можна описати все відео.

## **1.6 Характеристики відеосигналу**

Кадрова частота – кількість змінюваних кадрів за одиницю часу. Загальноприйнята одиниця виміру – кадри в секунду.

Чим більше частота кадрів, тим більше плавним і природним буде здаватися рух. Мінімальний показник, при якому рух буде сприйматися однорідним – приблизно 16 кадрів в секунду (це значення індивідуально для кожної людини). У кінематографі стандартна частота зйомки і проєкції становить 24 кадру в секунду.

Стандарт розкладання, формат розгортки – характеристика стандарту відеозапису, що визначає кількість рядків зображення, частоту зміни кадрів (полів), а також режим розгортки. Розгортка застосовується у всіх областях, що вимагають відображення інформації, в тому числі в комп'ютерних моніторах. Тому, стандарти розкладання відносяться до комп'ютерної графіки та Інтерфейс DVI. Від стандарту розкладання залежить чіткість одержуваного зображення і ширина смуги частот, яку займає телевізійними каналами.

Глибина кольору (якість передачі кольору, бітність зображення) – термін комп'ютерної графіки, що означає обсяг пам'яті в кількості біт, що використовуються для зберігання і представлення кольору при кодуванні одного пікселя растрової графіки або відеозображення. Цей показник є комплексним і визначає кількість кольорів, що одночасно відображаються на екрані. Комп'ютери обробляють колір в RGB-форматі (червоний-зелений-синій), в той час як відео використовує й інші методи.



## 1.7 Відеообладнання

Звичайний комп'ютер не має в своєму складі обладнання для введення та обробки відео. Тому на нього необхідно встановлювати додаткове обладнання. Для того щоб знімати на відео і обробляти отримані відеодані на комп'ютері, перш за все, необхідна відеокамера. В даний час використовують три різновиди відеокамер: аналогові, цифрові і Web-камери. В аналогових відеокамерах зображення зберігається на магнітній стрічці в відеокасеті. При записі на магнітну стрічку зображення зберігається в ній будучи перетвореним в магнітні імпульси. При відтворенні відбувається зворотне перетворення магнітних імпульсів в зображення. Податкові камери можуть містити вбудовані можливості редагування відео.

Web-камери призначені для спілкування в Інтернеті. Ці камери не містять засобів зберігання відеоінформації, а просто транслюють закодований відеосигнал в комп'ютер, де він або відображається на екрані, або зберігається на диску. Можливості Web-камер обмежені, і якість одержуваного зображення невисока. За допомогою таких камер і відповідного програмного забезпечення можна спілкуватися з іншими людьми в Інтернеті, влаштовуючи відеоконференції. В цьому випадку всі учасники бачать один одного в реальному часі. Використовуючи мікрофон, колонки і звукову карту, співрозмовники можуть також чути один одного.

Найбільшого якості можна домогтися при використанні цифрових відеокамер. Ці відеокамери записують зображення в цифровій формі. Зовні вони майже не відрізняються від аналогових відеокамер. Однак за принципом дії ці пристрої відрізняються принципово. В якості носія інформації в цих пристроях виступає спеціальна касета з магнітною стрічкою, набір мікросхем пам'яті, жорсткий диск, записується компакт-диск або записуваний DVD-диск. Те, що інформація зберігається в цифровому вигляді, дозволяє легко переносити цю інформацію в комп'ютер.

## 1.8 Системи відеоспостереження

Система відеоспостереження (відеонагляду, відеоконтролю) призначена для організації отримання інформації про поточний стан об'єкту, що охороняється (технологічного процесу) шляхом збору, обробки, архівування, зберігання, відображення та аналізу цієї інформації.

Метою установки системи відеоспостереження зазвичай є перегляд місць, які важливо контролювати з точки зору збереження матеріальних цінностей (автостоянки, полиці супермаркетів, склади і т.п.), контролю за проникненням на об'єкт (прохідні, паркани, двері, ворота і т.п.), стеження за переміщенням об'єктів (вокзали, офіси, підприємства і т.п.). Відеоспостереження (відеонагляд, відеоконтроль) в сучасному світі, в тому числі в Україні, успішно використовується для моніторингу та управління технологічних процесів на виробництві, у сфері послуг.

У нашій практиці для підбору обладнання для відеоспостереження історично склалися такі умовні критерії якості системи відеоспостереження:

а) впізнання знайомої людини – оскільки знайому людину або предмет можна впізнати за багатьма непрямими ознаками (хода, тип одягу, форма предмета), то застосовуються недорогі HD камери і недорогі пристрої обробки – DVR;

б) впізнання незнайомої людини – для впізнання незнайомої людини або предмета необхідно більше відеоінформації, тому застосовуються HD відеокамери з роздільною здатністю 1.3-2Мп або IP-камери, а в якості пристроїв обробки – HD DVR або NVR (IP відеореєстратори);

в) читання номера легкового автомобіля – під поняттям «читання номера легкового автомобіля» ми маємо на увазі розпізнавання символів і буквоцифрових знаків, а також отримання дуже детальної відеоінформації про об'єкт – в цьому випадку доцільно застосовувати IP відеокамери з роздільною здатністю 3Мп і більше, а в якості систем обробки та запису

відеоінформації IP відеореєстратори (NVR) або відеосервери з інтелектуальним ПЗ на базі РС.

Важливий момент при побудові системи відеоспостереження – точно визначити цілі її установки і завдання, які має вирішувати система відеоспостереження, після цього замовнику і проектувальнику значно легше визначитися з критеріями якості та підібрати обладнання для системи відеоспостереження. Природно, при розрахунку системи відеоспостереження необхідно технічне обстеження об'єкта та складання проекту. Завдяки нашому досвіду та застосуванню сучасних методів розрахунку та моделювання, в більшості випадків ми складаємо попередній кошторис та підбираємо обладнання перед обстеженням об'єкту, і як правило ці розрахунки не потребують суттєвого коригування після огляду спеціаліста.

Сучасні системи відеоспостереження як правило вже не зовсім CCTV – (Closed Circuit Television – система замкнутого телебачення), тобто давно стали не «замкнутими», а навпаки, прагнуть до зовнішнього світу через обмін даними через мережу Інтернет та дозволяють не стільки спостерігати за об'єктом і записувати отриману інформацію, а останнім часом можуть обробляти її з застосування алгоритмів розпізнавання образів і автоматичному режимі самостійно впливати на системи управління об'єктами.

Система замкнутого телебачення CCTV – це система відеоспостереження, яка базується на обмеженій кількості відеокамер, які передають відео обмеженій кількості людей, які мають право доступу на ту чи іншу інформацію. Тобто це мережа пристроїв, які обмінюються відеоінформацією між собою без передавання інформації третім особам. Першою CCTV-системою згідно з документацією була система відеонагляду за запуском ракет Фау-2, яку розробив і установив відомий німецький інженер Уолтер Брух.

Нові системи відеоспостереження будуються із застосуванням IP камер і цифрових систем обробки (NVR) і/або серверів і відповідного програмного

забезпечення. Як пристрої для перегляду відеоінформації можна використовувати смартфони та планшети, ноутбуки, традиційні комп'ютери, також широко використовуються хмарні технології.

Для плавного переходу від застарілих систем відеоспостереження із застосуванням аналогових відеокамер використовуються технології HD відеоспостереження (HD TVI або Turbo HD, HDCVI, AHD), які можуть по існуючих комунікацій (коаксіальному кабелю) істотно підняти якість відеосистеми (перейти від 0,3MP до 2-8MP).

Досить часто із застосуванням HD відеокамер і HD DVR будують нову систему відеоспостереження – вона в багатьох випадках трохи дешевше, ніж повністю цифрова система на базі IP технологій.

Устаткування системи відеоспостереження незалежно від виду системи (аналогова, гібридна або цифрова) складається з відеокамер (забезпечують збір відеоінформації), пристроїв обробки та запису – DVR, NVR, плати відеозахвату, сервер з прикладним ПО, архівуючого обладнання та пристроїв відображення відеоінформації (монітор).

Зокрема, пристрій DVR – це аналоговий відеореєстратор, а NVR – це мережевий відеореєстратор. DVR представляє собою електронний пристрій, до якого підключаються аналогові відеокамери спостереження. Відео кодується і обробляється безпосередньо в відеореєстраторі.

На відміну від DVR, NVR використовує програмне забезпечення. Відео спочатку кодується і обробляється мережевою відеокамерою, а потім передається в NVR для зберігання чи віддаленого перегляду.

NVR і DVR використовуються з відеокамерами спостереження різних типів, що відображає найбільш істотну різницю між цими двома типами відеореєстраторів. DVR використовує аналогові камери відеоспостереження, які підключаються до нього через коаксіальний кабель, а NVR використовує IP-відеокамери спостереження, відео яких передається через мережевий кабель.

Існують також гібридні системи відеоспостереження (HVR), які поєднують в собі функції обох відеосистем. Гібридний відеореєстратор застосовується для запису відеосигналу, що надходить з камер відеоспостереження. Як і будь-який інший реєстратор цей пристрій є невід'ємною частиною будь-якої системи охоронного телебачення. Відеореєстратор працює наступним чином: відбувається стиснення сигналу, що приходить, а потім архівація його на носій, в ролі якого може виступати жорсткий диск, знімний носій. На відміну від того який тип сигналу від камер відеоспостереження обробляє реєстратор вони поділяються на аналогові і IP. Одна з головних характеристик будь-якого відеореєстратора – кількість відеовходів, тобто, з якою кількістю камер він працює. У випадку з гібридним реєстратором дана характеристика не є постійною величиною і змінюється в залежності від того в якому режимі працює реєстратор.

Відеокамера – пристрій, що формує відеосигнал з світлового потоку, що проходить через її об'єктив та потрапляє на ПЗС матрицю. Останнім часом застосовуються кольорові відеокамери з можливістю переходу в чорно-білий режим «день-ніч».

Пристрої обробки та запису – відеореєстратори (DVR, NVR), плати відеозахвату, відеосервери – дозволяють обробляти потоки відеоінформації, одержувані від кількох відеокамер, аналізувати відеопотоки, записувати їх і видавати в заданому форматі на монітор і в локальну або глобальну мережу для віддаленого перегляду. Вони також дозволяють записувати (з подальшим відтворенням) зображення (як безпосередньо від відеокамери, так і від пристроїв обробки). Сучасні системи відеоспостереження зазвичай використовують для накопичення і зберігання відеоінформації звичайні накопичувачі на жорстких магнітних дисках (HDD), а при великому обсязі інформації – накопичувачі, об'єднані в RAID.

В якості пристроїв відображення інформації для систем відеоспостереження зараз застосовуються комп'ютерні монітори, а також за

допомогою прикладної програми або web-браузера організовується перегляд відеоінформації на моніторі комп'ютера, мобільного телефону. Особливою популярністю користуються програми для відеоспостереження для Android та iOS.

Дуже важливим компонентом будь-якої системи відеоспостереження є середовище передачі сигналу – кабельна мережа і підсистема живлення. При побудові системи відеоспостереження з використанням IP технологій кабельна система будується за принципами локальної комп'ютерної мережі (LAN) і може використовувати різну фізичну середу для передачі інформації – мідний кабель типу «вита пара», оптичний кабель, бездротову мережу WiFi. Для живлення відеокамер традиційно може використовуватися силовий кабель, але останнім часом набирають популярність технології POE (power over ethernet), де живлення і дані передаються по одному кабелю типу вита пара. Передача відеосигналу від аналогової або HD відеокамери до пристрою обробки традиційно проводиться коаксіальним кабелем з хвильовим опором 75 Ом, наприклад РК-75, RG-6 або RG-59, але найбільш прогресивним є застосування кабелю типу «вита пара» з пристроями передачі відеосигналу по витій парі.

Найчастіше від якості компонентів і застосовуваних матеріалів кабельної мережі і устаткування живлення залежить якість системи відеоспостереження в цілому, оскільки кінцеві пристрої – відеокамери, DVR, NVR (якщо, звичайно не застосовувати обладнання типу no name або псевдобрендів) мають дуже хороші параметри - наприклад застосовуване нами обладнання таких відомих брендів як Hikvision і Dahua. І власне при передачі відеосигналу на відстань і виникають інженерні завдання з побудови якісної системи відеоспостереження, тобто на перший план при проектуванні й реалізації системи відеоспостереження виходить вибір середовища передачі, грамотного розрахунку кабельної або бездротової мережі з урахуванням постійно зростаючої роздільної здатності відеокамер і пристроїв обробки систем відеоспостереження.

## **1.9 Інтелектуальні функції IP-камер відеоспостереження**

### **Технологія AcuSense та ColorVu в IP-відеокамерах**

Технологія AcuSense реагує тільки на людей або транспортні засоби. Так, з точністю понад 90% відфільтровує помилкові тривожні події, викликані природними рухами, такими як опади або листя.

Замовник дуже часто бажає отримувати від системи відеоспостереження повідомлення про вторгнення сторонніх на його володіння і просить зробити систему відеоспостереження, при якій рух в зоні огляду камери створить повідомлення на його телефон, однак, використовуючи базові моделі IP-камер, це буде «жорсткий спам», оскільки спрацювання буде на весь рух в кадрі, а саме: опади, листя, комахи та інше.

Технологія AcuSense заявляє про рішення задачі по детекції людини або автомобіля, що потрапили в зону огляду камери, і посиляє push повідомлення на телефон або ел. пошту, при цьому, відсіваючи всі помилкові спрацювання.

Разом з тим, хотілося б звернути увагу на цей факт: щоб добитися високого результату за визначенням людини і фільтрації помилкових спрацювань на базі тільки IP-камери, то необхідно ґрунтовно провести калібрування системи.

Камери відеоспостереження з технологією ColorVu використовують додаткове тепле освітлення для передачі яскравих кольорових відеозображень навіть вночі. Можливості цілодобового посилення кольору забезпечуються суперапаратурою F1.0, більш досконалим датчиком, додатковим теплим освітленням.

Хотілося б звернути вашу увагу, що IP-камера з технологією ColorVu разом з реєстратором AcuSense може дати відмінний результат по ідентифікації людини вночі, оскільки обробку тривожних подій може взяти на себе відеореєстратор, що підтримує технологію AcuSense.

### **Автостеження в IP-відеокамерах**

Технологія дозволяє захоплювати рухомі об'єкти, аналізувати траєкторію їх руху, фіксувати підозрілу поведінку, визначати залишені предмети, сумки і передавати сигнали тривоги оператору. При цьому у оператора немає необхідності постійного візуального контролю безлічі сцен одночасно. Камера сама обробить подію, яка відбувається відповідно до заданого сценарію.

### **Детекція осіб і виявлення вторгнення в IP-камерах**

Технологія детекції осіб сама по собі не нова і є поширеним інструментом відеоаналітики. Але в 4-й серії камер The Raptor вона підтримує різні тривожні сценарії, а також лежить в основі додаткової функції підрахунку людей в області огляду і може спільно працювати з іншими смарт-функціями.

Виявлення вторгнення – функція, що дозволяє автоматично активувати режим запису або подати тривогу, коли в області з'являється людина або автомобіль. При цьому прямокутна область може бути виділена користувачем самостійно, що робить технологію виявлення вторгнення більш досконалою порівняно зі звичайним виявленням руху.

### **Виділення області інтересу**

Ця функція дозволяє перерозподілити якість зображення прямо в кадрі, отримавши поліпшену деталізацію «області інтересу», не збільшуючи швидкість потоку передачі даних. Оператор за допомогою звичайної миші може виділити до 4-х квадратних областей, в яких якість відео буде збільшено за рахунок зниження якості в суміжних областях. Така функція дозволяє раціонально використовувати ширину каналу і оптимізувати подальше зберігання.

### **Визначення автомобільних номерів**

Відеоаналітика від Smart-камер з можливістю визначення автомобільних номерів.



При чому обробка інформації здійснюється за коштами самої камери, що безсумнівно є перевагою, оскільки немає необхідності здобувати ПО і використовувати додаткові сервери для обробки даних.

### **Детекція звукових змін**

Ця функція фіксує зміни в інтенсивності локальних звуків і дозволяє подати тривогу, коли вхідний звук стає нижче або вище певного діапазону. Для того щоб уникнути помилкових тривог, камери обладнані сучасним фільтром фонового шуму.

### **Детекція зміни якості**

За допомогою цієї технології камери 4-й серії самостійно діагностують розфокусування, зміну сюжетної програми, фальсифікацію сцени, погіршення мережевого з'єднання і передають сигнал тривоги відповідно до заданих параметрів.

Автоматичне регулювання фокусу (ABF – Automatic Back Focus) дозволяє налаштувати або вирівняти фокус за допомогою кнопки ABF на задній панелі камери або через браузер. Це полегшує управління при зміні сюжетної програми і не вимагає від користувача додаткових знань.

### **Функція режиму коридору**

Так програмно можна змінити режим зйомки.

Камери 4-й серії мають широкий динамічний діапазон (WDR 120 дБ), передову функцію шумозаглушення 3D DNR, електронну стабілізацію зображення (EIS), слот для Micro SD / SDXC карт об'ємом до 64 Гб, розумне ІК-підсвічування до 80 метрів, а так ж і інші різні функції.

## **1.10 Панорамні камери для відеоспостереження**

Панорамні камери з полем зору 180 і 360° користуються все більшим попитом. Одна така камера здатна замінити кілька фіксованих. При установці в стратегічних вузлах вони дозволяють бачити всю картину цілком при

мінімумі сліпих зон. Поступово ці пристрої починають витіснити поворотні PTZ-камери, які найчастіше використовувалися раніше для кругового огляду.

Традиційним рішенням для кругового контролю є поворотні камери зі збільшувальним об'єктивом (Pan, Tilt, Zoom, PTZ). На ринку представлені PTZ-камери всіх форм і розмірів, проте найбільш поширеним є купольний конструктив. Оснащені моторизованим механізмом, такі пристрої здатні контролювати об'єкти в 180 і 360-градусному секторах огляду, а завдяки високій роздільній здатності і потужному зуму дозволяють розгледіти всі деталі, в тому числі на великій відстані. Камера може бути налаштована на автоматичне переміщення між заданими положеннями в зумовленій послідовності. На жаль, очей на потилиці немає і у них, тому при виникненні інциденту камера нерідко виявляється спрямована в інший бік.

Це викликає інтерес до альтернативних підходів, які дозволили б охопити всю територію одним поглядом. Цікаве рішення запропонувала компанія HGH Infrared Systems. Її обертаюча система Spynel-S Panoramic Detection System забезпечує круговий огляд, здійснюючи один оборот в секунду. Вона дозволяє отримати панорамне зображення з роздільною здатністю 30 Мпікс і виявити людину на відстані до 6 км. Однак це не камера відеоспостереження в звичному сенсі, оскільки в ній використовується тільки інфрачервоний сенсор (Mid-Wave InfraRed, MWIR), та й призначена вона винятково для охорони периметра і детектування несанкціонованого проникнення на великі території, наприклад в зону порту.

Тим часом все більшого поширення набувають панорамні камери. Одна така камера здатна замінити кілька фіксованих і ефективніше поворотної, оскільки забезпечує одночасний огляд всієї території при меншій кількості сліпих зон.

### 1.11 Камери з «риб'ячим оком»

Об'єктиви «риб'яче око» застосовуються у фотографії близько 100 років, проте в камерах відеоспостереження вони стали встановлюватися відносно недавно – після появи мегапіксельних сенсорів. Здійснювати круговий огляд на базі традиційних аналогових пристроїв не мало сенсу, оскільки на отриманому зображенні неможливо було розібрати деталі, для відновлення яких до сучасних цифрових зображень застосовуються спеціальні алгоритми компенсації.

Камера являє собою купольний конструктив. Для отримання панорамного зображення зазвичай використовуються один об'єктив і один сенсор. Завдяки цьому коштує вона в два, а то і в три рази дешевше, ніж багатосенсорні панорамні пристрої, про які буде йти мова нижче. Однак камери «риб'яче око» дозволяють отримати чітке зображення на меншому видаленні, ніж поворотні камери з аналогічним сенсором, тому підходять для спостереження за невеликими територіями, перш за все за приміщеннями.

Така «короткозорість» викликана особливостями отримання зображення: в камерах «риб'яче око» застосовуються ті ж прямокутні (або квадратні) сенсори, що і в звичайних камерах відеоспостереження. Тим часом лінзи створюють кругову проекцію, так що для формування зображення задіюється тільки частина пікселів сенсора. Наприклад, в разі 360-градусного кругового зображення і сенсора 4:3 «в тіні» виявляється близько 40% пікселів. Інакше кажучи, при наявності сенсора 5 Мпікс реальний дозвіл складає 3 Мпікс. В 180-градусній камері кругове зображення підганяється по ширині сенсора, тобто фактично верх і низ кругової проекції не потрапляють на сенсор, так що співвідношення між номінальним і реальним дозволом виявляється краще.

## 1.12 Компенсація спотворень

Для отримання неспотвореного зображення при використанні панорамних камер з об'єктивами «риб'яче око» застосовуються спеціальні алгоритми компенсації (dewarping). Ймовірно, коректніше було б говорити про приведення до звичного «прямолінійного» виду, оскільки будь-яка проекція тривимірних об'єктів на площину призводить до спотворень. Як би там не було, без компенсації отримане зображення виглядає викривленим, особливо на його периферії, де важко розгледіти деталі. Початковий варіант може бути трансформований в панораму, подвійну панораму, різні види.

Спотворення можуть бути усунені безпосередньо на камері або пізніше на сервері (хоча правильніше говорити – на клієнті). У першому випадку картинка, передана з камери для запису і архівування, попередньо обробляється за допомогою алгоритмів компенсації і перетворюється в одне або кілька зображень. Завдяки попередній обробці, що знижує навантаження на програмне забезпечення для управління відео і його відображення, користувачі можуть використовувати менш потужне серверне обладнання, але при цьому збільшується обсяг переданих по мережі даних та обмежуються можливості подальшої обробки відео (в порівнянні з вихідним зображенням). Як правило, для компенсації використовуються спеціальні VSDK, що ускладнюють інтеграцію з VMS. Остання повинна підтримувати конкретний VSDK, що, в свою чергу, може ускладнити інтеграцію зі стороннім програмним забезпеченням. Як наслідок, це може стати стримуючим фактором для застосування панорамних камер.

Компенсація спотворень на сервері може застосовуватися як до зображення, що транслюється в реальному часі, так і до запису, що зберігається в архіві. Камера знімає і передає повне панорамне відео, яке можна піддавати необхідній (в залежності від поставленого завдання) обробці або відразу ж, або пізніше. Наприклад, програма перегляду виконує

наближення і поворот зображення для відстеження об'єкта при його пересуванні по приміщенню. Розвинені алгоритми компенсації пропонують ті ж функції, що і поворотні камери, але на додаток дозволяють отримати детальні зображення декількох об'єктів в один момент часу. Правда, необхідно пам'ятати, що панорамні камери з «риб'ячим оком» мають більш скромні можливості щодо оптичного збільшення, ніж поворотні, так що чітко розрізнити об'єкт можна буде на меншому видаленні.

### **1.13 Камери з декількома сенсорами**

Крім камер з одним сенсором і об'єктивом «риб'яче око», для отримання панорамного зображення застосовуються пристрої з декількома сенсорами і звичайними об'єктивами. Природно, вони помітно дорожче, але дозволяють контролювати більшу територію. Отримане зображення не містить спотворень, його не треба «випрямляти», правда, доводиться «зшивати» для отримання панорами. Камери з декількома сенсорами діляться на власне багатосенсорні і у багатьох напрямках. Останні відрізняються тим, що положення їх сенсорів можна регулювати, фактично це кілька камер в одному корпусі.

У багатосенсорних камерах встановлюються зазвичай два або чотири сенсора. У разі 360-градусних камер кожен сенсор контролює сектор в 90°. Для передачі зображення з усіх чотирьох сенсорів досить одного мережевого кабелю – так само, як і для енергоживлення. Для роботи із зображеннями з чотирьох сенсорів при використанні програмного забезпечення VMS потрібна часто всього одна ліцензія. Оскільки необхідність у компенсації спотворень відсутня, вимоги до обчислювальних ресурсів знижуються.

У порівнянні з односенсорними, такі камери дозволяють охопити більшу територію. Однак чим ширше сцена, тим вище ймовірність того, що вона буде містити як добре, так і погано освітлені ділянки. Оскільки панорамне зображення формується на основі даних декількох сенсорів, для отримання

погодженого зображення такі параметри, як яскравість, контрастність, баланс білого, повинні налаштовуватися окремо для кожного сенсора. Через те що конструкція камери фіксована, її слід встановлювати в такому місці, звідки проглядається вся контрольована територія.

У багатьох напрямках камери з'явилися відносно недавно. Гніздо кожного сенсора регулюється окремо, так що його можна позиціонувати для зйомки потрібного сектора і, відповідно, більш гнучко налаштувати камеру для зйомки під будь-яким кутом. Разом з дистанційним зумом це дозволяє домогтися «PTZ-подібних» характеристик при збереженні повного огляду і контролю за ситуацією. Через наявність висувних частин такі камери значно більше за розмірами, ніж звичайні багатосенсорні, і найдорожчі серед всіх рішень для панорамної зйомки. Однак вони дають найбільш повний огляд, забезпечуючи відсутність мертвих зон, і деталізацію зображення.

Багатосенсорний підхід знайшов застосування і в «звичайних» камерах для контролю за великими територіями. Так, Panomera S8 Topline компанії Dallmeier оснащується вісьмома сенсорами і забезпечує ефективну роздільну здатність до 178 Мп. Завдяки багатофокусній сенсорній системі (Multifocal Sensor, MFS) всі зони контрольованої області відображаються одночасно з максимальною деталізацією. Для кожного сенсора використовуються об'єктиви зі своїм фокусною відстанню. Сцена «нарізається» таким чином, щоб будь-яка з зон мала оптимальну фокусну відстань. Тим самим гарантується однаковий дозвіл для ближніх і дальніх областей спостереження. Як і панорамна, ця камера здатна замінити кілька пристроїв, коли потрібно контроль протяжної території.

Отже, в даному розділі було викладено інформацію про особливості роботи з відеоданими, способи їх кодування, позитивні на негативні сторони різних типів відеомонтажу та визначення оптимального відеообладнання для створення систем відеоспостереження. Також були розглянуті системи відеоспостереження, їх особливості та інтелектуальні функції, такі як:

технології AcuSense та ColorVu, автостеження, детекція осіб та виявлення вторгнення, виділення області інтересу, визначення автомобільних номерів, детекція звукових змін, детекція зміни якості, автоматичне регулювання фокусу та функція режиму коридору. В розділі також були розглянуті деякі типи відеокамер з інтелектуальними функціями, такі як камери «з риб'ячим оком» та камери з декількома сенсорами.

## **2 АНАЛІ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ВІДЕОНАГЛЯДУ**

Найголовніша причина використання систем відеоспостереження – це прагнення підвищити рівень безпеки і захищеності людей і об'єктів приватної власності. Слід сказати, що камери досягли великого успіху в забезпеченні безпеки: тільки факт присутності камер відеоспостереження на об'єкті може віджахнути злочинця. Але якщо злочин все ж відбувається, то наявні записи з камер допоможуть надати допомогу в затриманні і впізнанні зловмисника. Бажання захистити приватну власність і свою сім'ю вимагає застосування найсучасніших систем безпеки.

Але забезпечення безпеки не єдина область застосування систем відеонагляду. Велика і мала промисловість все більше потребує надійних і автоматизованих засобів контролю і управління технологічними процесами і людьми. За допомогою системи відеонагляду стає можливим контролювати і управляти багатьма технологічними та виробничими процесами, особливо тими, де немає прямого контролю людиною.

### **2.1. Області застосування**

В останні роки системи відеонагляду все більше використовуються в різних галузях. Вони застосовуються лікарнями для постійного спостереження за тяжкохворими пацієнтами, освітніми установами для контролю студентів і учнів, магазинами для спостереження за покупцями і припинення спроб крадіжок, муніципальними властями і міністерством внутрішніх справ для спостереження в громадських місцях, в транспорті, місцях відпочинку і розваг, банківськими структурами і так далі.



### **2.1.1 Системи відеонагляду в місцях масового скупчення людей**

У таких приміщеннях, як будівля аеропорту, залізничного вокзалу та в інших міських місцях масового скупчення людей, системи відеонагляду та відеореєстрації покликані допомагати правоохоронним органам у виявленні та затриманні особливо небезпечних злочинців і терористів.

Залишені без нагляду речі також можуть бути джерелом потенційних неприємностей, і повноцінна система відеонагляду повинна в сучасних умовах не тільки «спостерігати», але і «реєструвати» те, що відбувається, іншими словами – інтелектуально обробляти сигнал з відеокамери і автоматично фіксувати увагу охорони на підозрілих об'єктах.

Більш того, сучасна система відеореєстрації для того, щоб бути по-справжньому ефективною, повинна вміти ідентифікувати особи людей по їхніх обличчях, а також вміти розпізнавати авто-номера і вести бази даних для зіставлення поточного зображення з відеокамери з зображеннями з бази даних.

### **2.1.2 Відеонагляд на транспорті**

Основні завдання відеонагляду в автобусах і маршрутних таксі:

- а) попередження злочинів в салонах;
- б) контроль дій і робочого часу водія. Рішення реалізується за допомогою організації відеозапису на кожному транспортному засобі. Після прибуття транспортного засобу в парк, інформація з локальних пристроїв відеозапису передається на архівні відеосервери парку.

Основні завдання відеонагляду в електропоїздах:

- а) попередження злочинів в вагонах;
- б) контроль дій машиніста. Рішення реалізується за допомогою організації відеозапису в кожному вагоні. У деяких випадках відеотрансляція з камер в режимі реального часу здійснюється в кабінку машиніста.

Після прибуття електропоїзда в депо, інформація з локальних пристроїв відеозапису передається на архівні відеосервери залізничного депо.

Основні завдання відеонагляду в вагонах метрополітену:

- а) попередження злочинів в вагонах;
- б) контроль дій машиніста;
- в) можливість оперативної реакції на події в режимі реального часу.

Рішення реалізується за допомогою організації відеозапису в кожному вагоні. Після прибуття електропоїзда метро в депо, інформація з локальних пристроїв відеозапису передається на архівні відеосервери метрополітену. Рішення окремого завдання передачі даних з рухомих вагонів в режимі реального часу, дало можливість оператору ситуаційного центру в будь-який момент підключитися до будь-якої з камер, які встановлені в вагонах.

### **2.1.3 Відеонагляд банківського сектору**

Основне завдання систем відеоспостереження, що застосовуються в банківському секторі – забезпечення безпеки, зберігання інформації з камер в захищеному місці, а по можливості – на віддаленому сервері. У разі проникнення зловмисників – використання відеозапису для допомоги слідству.

### **2.1.4 Відеонагляд навчальних закладів**

Безпека життя і здоров'я дітей в стінах навчального закладу – головне завдання як батьків, так і педагогів. Сучасна система відеонагляду в навчальних закладах допомагає підвищити дисципліну, поліпшити успішність, захистити студентів, а також надає можливості для віддаленого контролю навчального процесу. Вона допоможе оцінити професіоналізм педагогів, погасити на ранньому етапі можливі конфлікти, оперативно зреагувати у разі позаштатної ситуації. Інформацію з записуючих пристроїв, встановлених в

навчальних закладах, можна використовувати офіційно як доказ у правоохоронних органах і судах.

В навчальних закладах наявність грамотно побудованого відеоспостереження вирішує цілий комплекс завдань:

а) по-перше, протидія розкраданням та збереження майна навчального закладу від нищення;

б) по-друге, контроль за навчальним процесом в закладах освіти, а саме система відеоспостереження допоможе слідкувати за порушенням дисципліни серед студентів та попереджати їх;

в) по-третє, забезпечення загальної безпеки. Оскільки оператор відеонагляду при грамотно підбраному розміщенні контролює практично весь навчальний заклад, він може вчасно попередити ситуації, результатом яких може бути, зокрема, насильство над студентом та його експлуатація, посягання на гідність, здоров'я чи навіть життя студента.

### **2.1.5 Автостоянки і гаражні комплекси, офісні приміщення**

Важливими елементами зовнішнього відеонагляду у комплексах, що мають значну площу і/або малу кількість обслуговуючого персоналу є спеціалізовані камери. Ці камери відповідають наступним параметрам:

а) температурний діапазон повинен бути максимальний;

б) вологозахищеність – камери не тільки повинні бути водонепроникними, але і витримувати можливі механічні пошкодження, які пов'язані з утворенням льоду;

в) вандалостійкість – укріплену камеру зовсім не просто не тільки розбити, але і відхилити її об'єктив від сектора перегляду.

До того ж необхідним є стандартний відеосервер, відеомонітор, а також навчання охорони використання системи.

Результатом встановлення відеосистеми найчастіше стає піймання

зловмисників на гарячому, оскільки існує можливість встановлення камер приховано.

### **2.1.6 Відеонагляд у домашньому секторі**

Типова система відеонагляду, призначена для домашнього користування, включає відеокамеру, що підключається по кабельному або бездротовому каналу до домашньої локальної мережі. У комплект також входить програмне забезпечення для віддаленого спостереження, відеозапису, а також для управління записаним контентом. Мережа будується на базі однієї або декількох IP-камер.

Передача відео по мережі потребує суттєвої ширини каналу передачі, тому в системах відеоспостереження використовується кодування інформації з метою стиснення. Раніше для побудови мережі застосовувалися спеціалізовані пристрої для кодування переданих даних. В даний час кодери вбудовуються безпосередньо в IP-камери.

Розглянемо покроково побудову власної системи відеонагляду:

- а) використовуємо звичайні веб камери та домашній комп'ютер;
- б) використовуємо бездротові IP-камери і домашній комп'ютер;
- в) повністю бездротове рішення – використовуємо бездротові IP камери і бюджетний ноутбук в якості відеореєстратора.

Для того щоб побудувати просту і недорогу систему домашнього відеоспостереження, досить мати одну або кілька звичайних веб камер і спеціальну програму встановлену на вашому домашньому комп'ютері.

Веб камери підключаються до комп'ютера через стандартні usb порти, а програма, встановлена на ПК, записує зображення з камер і може передавати його на мобільний телефон або можна переглядати відео з камери на будь-якому іншому комп'ютері.

Зазвичай у веб камер не дуже довгий провід для підключення до комп'ютера. Якщо необхідно встановити веб камеру вище або далі від

комп'ютера, то слід мати активний usb подовжувач.

Як програма, яка буде отримувати зображення з цих камер, зберігати його на жорсткому диску комп'ютера і передавати його на мобільний телефон, можна використовувати програму Mobiscore або будь-яку іншу. Крім збереження відео з камери, Mobiscore може відстежувати рух в кадрі і відсилати повідомлення про це по e-mail з прикріпленою картинкою з камери.

Комп'ютер повинен мати постійне підключення до мережі Інтернет якщо ви хочете переглядати відео з камери на мобільному телефоні або з іншого комп'ютера.

### **3 ОЗНАЙОМЛЕННЯ З СУЧАСНИМ АПАРАТНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ ДЛЯ ВІДЕОНАГЛЯДУ**

Найголовніша причина використання систем відеоспостереження – це прагнення підвищити рівень безпеки і захищеності людей і об'єктів приватної власності. Слід сказати, що камери досягли великого успіху в забезпеченні безпеки: тільки факт присутності камер відеоспостереження на об'єкті може відлякати злочинця. Але якщо злочин вже відбувся, то наявні записи з камер допоможуть надати допомогу в затриманні і впізнання зловмисника. Бажання захистити приватну власність і свою сім'ю вимагає застосування найсучасніших систем безпеки.

Забезпечення безпеки не єдина область застосування систем відеоспостереження. Велика і мала промисловість все більше потребує надійних і автоматизованих засобах контролю і управління технологічними процесами і людьми. За допомогою системи відеоспостереження стає можливим контролювати і управляти багатьма технологічними та виробничими процесами, особливо тими, де немає прямого контролю людиною.

В останні 3 роки системи відеоспостереження все більше використовуються в різних галузях. Вони застосовуються лікарнями для постійного спостереження за тяжкохворими пацієнтами, освітніми установами для контролю студентів і учнів, магазинами для спостереження за покупцями і припинення спроб крадіжок, муніципальними властями і УВС для спостереження в громадських місцях, в транспорті, місцях відпочинку і розваг та банківськими структурами.

### 3.1 Відеокамери спостереження

Зовнішня камера COD-631H FullHD 5.2 має все необхідне для високоякісного відеоспостереження. Дозвіл 2,0 Мп дозволяє отримати чітке зображення осіб або навіть номерних знаків автомобілів. Об'єктив камери має фіксовану довжину фокусу 3,6 мм і забезпечує максимальну якість зображення на відстані близько 5 метрів. Камера перемикається на нічний режим автоматично вночі і забезпечує якісне зображення на відстані близько 30 метрів.

Корпус камери виконаний з ударостійкого металу і має ступінь захисту IP66 (захист від пилу та вологи), що дає можливість встановити камеру поза дверима або в промислових неопалюваних приміщеннях.

Камера має широкий температурний діапазон від -40 до +60 °С; стійкість до опадів, які функціонують без втрати якості в несприятливих умовах навколишнього середовища. Будьте впевнені, що ця камера відпрацює кожний цент, який він заплатив.

Опис основних характеристик COD-631H FullHD 5.2:

- а) датчик зображення: 1 / 2.8 " Full HD CMOS;
- б) роздільна здатність: 2.0 Мп (Full HD 1080p). Покращення нагляду за різними просторами; обличчя та номерні знаки автомобіля чітко розпізнаються;
- в) об'єктив: фіксований фокус,  $f = 3,6$  мм. Широкий кут, найкращий результат розпізнавання на відстані до 5 метрів;
- г) нічне бачення: 30 м;
- д) матеріал корпусу: суцільний метал;
- е) захист корпусу : IP66. Повний захист від пилу та вологи. Для зовнішнього або промислового використання;
- ж) блок живлення: DC12V, 0.4A;
- з) робоча температура: -40 - +60 ° С;

и) додаткові переваги: 3 роки гарантії.

Опис основних характеристик varifocal COD-VF5HR FullHD 1.0:

а) датчик зображення: 1 / 2.8 "Full HD Sony Ultra (Японія);

б) роздільна здатність: 2.0 Мп (Full HD 1080p). Покращення нагляду за різними просторами; обличчя чітко розпізнаються;

в) об'єктив: регулюється вручну,  $f = 5-50$  мм;

г) нічне бачення: 80 м;

д) матеріал корпусу: суцільний метал;

е) захист корпусу : IP66 (повний захист від пилу та вологи. Для зовнішнього або промислового використання);

ж) джерело живлення: DC12V, 1.0A;

з) температура експлуатації:  $-40 - +60$  ° C;

и) додаткові умови: 3 роки гарантії.

### **3.2 Пристрої обробки відеосигналів**

Пристрої обробки відеосигналів (мультиплексори, квадратори) – це прилади, обробні відеозображення, одержувані від декількох камер відеоспостереження, що аналізують зображення і передають їх в заданому форматі на монітор відеоспостереження. Залежно від типу використовуваних відеокамер застосовуються чорно-білі або кольорові пристрої обробки відеосигналів.

Сучасна система охоронного або технологічного відеоспостереження як правило будується на базі цифрових пристроїв обробки і використовує комп'ютерні плати відеозахоплення або спеціалізовані пристрої – DVR.

#### **3.2.1 Квадратори системи відеоспостереження**



Квадратори (quad compressor) призначені для одночасного відображення на екрані монітора відеоспостереження зображень від декількох, зазвичай 4 відеокамер, в режимі реального часу. Квадратор ділить екран монітора відеоспостереження на чотири прямокутні області, в кожній з яких міститься зображення від відеокамери, підключеної до відповідного відеовходу квадратора. Одночасно з висновком відеоінформації на монітор, квадрировать зображення через квадратор надходять на відеомагнітофон. Як правило, квадратори встановлюють в невеликі системи відеоспостереження офісів, магазинів, гаражів та автостоянок.

### **3.2.2 Цифрова обробка аналогового відеосигналу**

Вступник в квадратор аналоговий відеосигнал спочатку оцифровується, а потім стискається до розміру відповідної області екрана. На виході квадратор формує аналоговий відеосигнал, в якому представлені відеосигнали всіх чотирьох квадрантів.

Сучасні квадратори, як правило, оцифровує відеосигнали і видають остаточне зображення розміром 512x512 або 1024 x 1024 пікселів. З огляду на те, що картинок на екрані чотири, кількість пікселів кожного зображення в чотири рази менше, ніж повноекранного. І, отже, якість кожного зображення, яке передається на монітор відеоспостереження і записується на відеомагнітофон, помітно гірше, ніж повноекранного.

Квадратори, перемикачі в повноекранний формат, обробляють відеосигнал по-різному. У найбільш простих моделях квадраторів одне з чотирьох раніше оцифрованих зображень просто розтягується на весь екран.

У дорожчих моделях в повноекранному режимі відеосигнал оцифровується з максимальним можливим для даної моделі дозволом. Відображення відеоінформації від 1, 2, 3 і 4 відеокамер на екрані. Як правило, всі квадратори формують на виході зображення від однієї відеокамери в повноекранному форматі.

Деякі квадратори мають функцію PIP – кадр в кадрі і функцію SPLIT – забезпечує одночасне виведення на екран монітора відеонагляд зображення як усіх чотирьох, так і однієї, двох або трьох відеокамер. Квадратори дозволяють разом з відеоінформацією записувати номер відеокамери, поточний час і дату.

### **3.2.3 Підключення до охоронної сигналізації**

Практично всі квадратори мають входи тривоги для підключення до них охоронної сигналізації. При отриманні сигналу тривоги (спрацьовуванні охоронного датчика) зображення відповідної тривожною відеокамери виводиться на екран монітора відеоспостереження в повноекранному режимі і в цьому ж режимі записується на відеомагнітофон.

### **3.2.4 Контроль пропажі відеосигналу**

Багато квадратори мають функцію контролю пропажі відеосигналу. У цьому випадку відсутність відеосигналу сприймається квадратором як тривожна ситуація, включається звукова сигналізація, а на екран монітора відеоспостереження виводиться останнє зображення перед зникненням відеосигналу.

### **3.2.5 Додаткові функції квадраторів**

Існує досить широкий спектр додаткових функцій, що зустрічаються у різних моделей квадраторів. До таких функцій відносяться: цифрове збільшення зображення на екрані монітора відеоспостереження, автоматичне і ручне "заморожування" кадру, балансування яскравості зображень всіх відеокамер для створення рівно яркого зображення, вихід реле тривоги, захист від несанкціонованого доступу, можливість дистанційного керування.

## **3.3 Записуючі пристрої**

Пристрої запису відеоінформації (відеомагнітофони, відеореєстратори, відео рекордери) призначені для запису, зберігання і подальшого відтворення зображень, що надходять як від камер, так і від мультиплектора системи відеоспостереження. Аналогові відеомагнітофони можуть записувати до 960 годин відео на одну касету стандарту VHS.

Пристрої цифрового запису (відеореєстратори, відеореєстратори) здійснюють запис відеоінформації в цифровому форматі безпосередньо на жорсткий диск. Як правило, цифрові відеореєстратори останніх моделей оснащені системою, що реагує на рух в кадрі, і автоматично записуючої це відео, а так само мають мережеву плату для підключення відеореєстратора до системи відеоспостереження по LAN / WAN мережі.

Опис спецвідеомагнітофона довготривалого запису AG-TL700 фірми Panasonic:

- а) високоефективний механізм;
- б) цифрова схема поділу передачі сигналів яскравості і чвєтності;
- в) режими повільний запис: 24, 48, 72, 96, 120, 170-годин;
- г) 12/24-часовая лінійна повільна запис зі звуком;
- д) безпечна запис, така як повторна запис з пропускним індикатором;
- е) запис в екстрених випадках і за сигналом тривоги;
- ж) простий режим настройки за допомогою екранного дисплея.

Опис спецвідеомагнітофона довготривалого запису WJ-DR200 (DVD рекордер) фірми Panasonic:

- а) високоякісний запис з обширними функціональними можливостями за допомогою цифрового відеодис (DVD RAM);
- б) більше 43000 високоякісних стоп-кадрових зображень можуть бути записані на одному DVD RAM;
- в) пошуки згорнутого зображення можливі з 8 або 16 зображеннями, відображеними одночасно;

Опис спецвідеомагнітофона довготривалого запису SVR-1600 фірми Samsung TechWin:

а) цифровий відеомагнітофон для запису без використання ПК;  
 б) HDD і аналоговий VCR виходи для зовнішніх накопичувачів;  
 місткість жорсткого диска – 40 Гб (стандарт), з можливістю опціонального

збільшення до 80 Гб;

в) час запису (1 кадр / сек, 1CH) - 40 Гб = 360 год (15 днів), 80 Гб = 720 год (30 днів);

г) роздільна здатність – висока 640x480, середня 640x240, низька (шляхом високого стиснення середньої);

д) швидкий і простий пошук;

е) функція заморозки;

ж) встроєний мультиплексор.

Спецвідеомагнітофон довготривалого запису SDR-1000 фірми Samsung TechWin

Опис спецвідеомагнітофона довготривалого запису SDR-1000 фірми Samsung TechWin:

а) цифровий запис на касету формату MiniDV;

б) максимальний час відео запису 960 годин (40 днів);

в) роздільна здатність більше 500 ТВ ліній;

г) генератор дати / часу;

д) запис по сигналу тривоги;

е) запис за таймером.

### **3.4 Відеомонітори для системи відеоспостереження**

Відеомонітори призначені для відображення інформації безпосередньо з відеокамер або з пристроїв обробки відеозображення, таких як відеореєстратори, квадратори, мультиплексори, матричні комутатори. У

зв'язку зі специфікою роботи обладнання системи охорони (цілодобова робота, часте переключення кадрів і підвищені вимоги по захисту інформації), відеомонітори не можуть бути замінені звичайними телевізійними приймачами. Крім цього, в багато відеомонітори вбудовані комутатори, що дозволяють приймати відеосигнали від декількох відеокамер.

Для захисту від зовнішніх електромагнітних полів і зменшення пожежонебезпеки, відеомонітори, на відміну від телевізорів, випускаються в металевих корпусах.

### **3.4.1 Кольорові і чорно-білі відеомонітори**

Який саме відеомонітор вибрати, чорно-білий або кольоровий, цілком і повністю визначається завданнями, для яких призначена система відеоспостереження. Чорно-білі відеомонітори зазвичай мають більш високий дозвіл і контрастність, ніж кольорові. У свою чергу кольорові відеомонітори дозволяють краще ідентифікувати об'єкти відеоспостереження.

У систем відеоспостереження застосовуються, як правило, відеомонітори на кінескопах. Електронно-променева трубка (кінескоп) відеомонітора складається з трьох основних частин: електронної гармати, що відхиляє і екрану. Внутрішня сторона екрану кінескопа покрита шаром люмінофора – речовини, що перетворює енергію електронів, що випускаються гарматою, у видиме світло. Від складу люмінофора залежить тип світіння.

У чорно-білих відеомоніторах люмінофор дає нейтральний (білий) колір, тоді як у кольорових відеомоніторах використовуються люмінофори, що дають світіння червоного, синього і зеленого кольорів. При змішуванні цих трьох кольорів в заданих пропорціях, виходить велика частина відтінків, помітних людським оком. Система відхилення використовується для управління пучком електронів, що випускаються.

### **3.4.2 Розміри екрану по діагоналі**

Найбільш широко використовуються чорно-білі відеомонітори, що мають розміри діагоналі екрану дев'ять і дванадцять дюймів, а кольорові – чотирнадцять дюймів. Відеомонітори великих розмірів (п'ятнадцять, сімнадцять і більше дюймів) зазвичай використовуються при роботі з мультиплексами, до яких підключено більше 4 відеокамер.

При виборі розміру відеомонітора слід також враховувати відстань між оператором та відеомонітором. Наприклад, при розмірі відеомонітора 9 дюймів рекомендується відстань перегляду 0,6-0,9 м, при розмірі 17 дюймів – 1,2-1,8 м.

### **3.4.3 Розширення по горизонталі**

Розширення є однією з основних характеристик відеомонітора. Цей параметр визначається максимальним числом відображуваних переходів від чорного кольору до білого і вимірюється в телевізійних лініях (ТВЛ). Дозвіл по вертикалі 525 рядків (NTSC) або 625 рядків (PAL), а дозвіл по горизонталі вибирається з тих міркувань, що відеомонітор не повинен погіршувати загальний дозвіл системи. При використанні в системі відеоспостереження звичайних відеокамер, відеомонітор повинен мати дозвіл не менше 700 ТВЛ (чорно-білий) і не менше 400 ТВЛ (кольоровий).

### **3.4.4 Яскравість і контрастність**

Яскравість і контрастність відеомонітора налаштовуються таким чином, щоб на екрані було помітно максимально можливе число деталей. Водночас, настройка яскравості залежить від освітленості приміщення, в якому встановлені відеомонітори. Однак часто не вдається оптимально налаштувати яскравість і контрастність, особливо при перемиканні декількох відеокамер.

Тоді для регулювання можна використовувати генератор телевізійних сигналів, що дає сигнал градацій яскравості – таблицю з градаціями сірого кольору. При цьому контрастність і яскравість

відеомонітора настраюються так, щоб всі колірні шаблі були однаково добре помітні.

### **3.4.5 Синхронізація**

Налаштування рядкової синхронізації відеомонітора дає ефект зсуву зображення по горизонталі. Цей параметр використовується для центрування зображення. Регулювання кадрової синхронізації може знадобитися при налаштуванні відеомонітора, підключеного до кількох відеокамер. При послідовному перемиканні декількох несинхронізованих відеосигналів, може виникнути ефект повільного переміщення зображення по вертикалі. Це відбувається через нездатність відеомонітора швидко перебудовуватися на різні сигнали.

Час такого переходу – час синхронізації залежить від якості відеомонітора, і чим краще відеомонітор, тим менше цей час.

### **3.4.6 Лінійність розгортки і розмір по вертикалі**

Регулятори лінійності розгортки і розміру по вертикалі зазвичай розташовані на задній стінці відеомонітора. Лінійність дозволяє налаштувати вертикальну симетрію картинки відеомонітора, а розмір по вертикалі змінює розмір зображення по висоті. Для калібрування цих параметрів в відеомоніторі встановлюється генератор телевізійних сигналів, що формує на екрані зображення кола.

Опис чорно-білого монітору WV-ВМ1910 фірми Panasonic:

- а) фактичний візуальний розмір: 47 см по діагоналі;
- б) роздільна здатність по горизонталі 1000 ТВ ліній в центрі;
- г) зменшений або нормальний розмір розгортки (перемикається).

Опис кольорового монітору WV-СК2020 фірми Panasonic:

- а) фактичний візуальний розмір: 51 см по діагоналі;
- б) роздільна здатність по горизонталі 500 ТВ ліній в центрі;

- в) наскрізне підключення роз'ємів BNC для входу і виходу Відео;
- г) наскрізне підключення контактних гнізд RCA для входу і виходу

Аудіо;

- д) максимальна вихідна потужність гучномовця: 0.7 W.

Опис чорно-білого монітору SAM-17C фірми Samsung TechWin:

- а) живить напруга АС 90 ~ 260 V, 50/60 Hz;
- б) роздільна здатність 1000 ТВ ліній;
- в) металевий корпус;
- г) мікрофон і гучномовець для зворотного аудіо зв'язку.

Опис кольорового монітору SAM-21M фірми Samsung TechWin:

- а) живить напруга АС 100-230 V, 50/60 Hz;
- б) 2 відеовходу / виходу;
- в) роздільна здатність 450 ТВ ліній;
- г) металевий корпус.

Опис кольорового РК-монітору MON170CL (Bosch):

- а) здатність: 500 ТВЛ1;
- б) входи Y / C-сигналу (S- video) і композитного відео;
- в) вхід аналогового сигналу VGA;
- г) компактний і зручний дизайн;
- д) енергоспоживання на 50% нижче в порівнянні із звичайним ЕПТ-

монітором;

- е) підтримка форматів NTSC і PAL;
- ж) універсальний джерело живлення;
- з) екранне меню для настройки і регулювання.

### **3.5 Класифікація**

Сучасні технології відеоспостереження стрімко розвиваються. Виробники систем покращують якість обладнання і сьогодні, охоронне



відеоспостереження має високий технічний рівень. Кілька років тому установка системи відеоспостереження обмежувалася комплектом з 4 вузлів: аналогова відеокамера, монітор, джерела живлення і з'єднувальні дроти, для запису використовували відеомагнітофони. Зараз, це складні технічні комплекси, охоронне відеоспостереження дозволяє не тільки постійно спостерігати за зоною, що охороняється, але виробляти постійну запис або в момент руху об'єктів, за допомогою відеореєстраторів, передавати картинку в мережу за допомогою відеосерверов.

IP відеоспостереження відрізняється високою швидкістю передачі і відмінною якістю зображення.

### 3.5.1 Аналогові системи відеоспостереження

У минулому столітті установка відеоспостереження була побудована на аналогових камерах, мікшерах і моніторах, сучасне охоронне відеоспостереження витісняє старі системи і в багатьох комплексах практично не використовує аналогові системи, майже повністю переключившись на цифровий формат. Схема роботи аналогових систем відеоспостереження представлена на рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 – Аналогова система відеоспостереження

Тенденція розвитку цифрових технологій ніколи не зможе повністю витіснити аналогову апаратуру, так само, як цифрова фотографія не замінить фотодрук. Звичайно, передача аналогових сигналів неефективна, низька завадостійкість, втрата сигналу, складність в записі і обробці цифрових сигналів. Проте, охоронне відеоспостереження не виключає можливості використання аналогових камер. Установка відеоспостереження на основі аналогових відеокамер не втрачає своєї популярності. Серед безлічі недоліків аналогового відеоспостереження, є суттєві позитивні сторони.

### **3.5.2 Переваги аналогових систем відеоспостереження**

По-перше, встановлення відеоспостереження та його налаштування, набагато простіше, ніж установка відеоспостереження цифрового формату. Це пов'язано з виключенням цифровий синхронізації між камерами і устаткуванням для запису сигналу.

По-друге, аналогове охоронне спостереження на порядок дешевше, ніж рівноцінне цифрове обладнання, тому установка відеоспостереження на аналогових відеокамерах в невеликих магазинах або офісах прийнятно по бюджету і досить ефективна.

По-третє, цифрове охоронне відеоспостереження відрізняється від аналогового зручністю зберігання і обробки даних. Відеосервери мають можливість оцифровки сигналу, таким чином, на аналогових відеосистемах можна організувати якісне охоронне відеоспостереження. За допомогою відеосерверів аналогові камери можна підключати до мереж.

По-четверте, не дивлячись на складність підвищення дозволів зображення і швидкості, встановлення відеоспостереження на основі аналогових камер користується попитом. Якість передачі кольору для кольорових аналогових камер значно вище, крім того, в порівнянні з

цифровим відеоспостереженням аналогові системи краще працюють в темряві, чутливість матриці досить висока, щоб можна було розрізнити не тільки силует, але і особа злочинця. Аналог краще працює в темряві, тому установка відеоспостереження базується не на сучасності того чи іншого обладнання, а на конкретних завданнях позначених для складання проекту.

Багато наших клієнтів, працюють з професійним обладнанням, ведуть охоронне відеоспостереження, і використовують аналогові відеокамери. Ми можемо з упевненістю сказати, що за весь час обслуговування аналогових систем проблем з апаратурою такого класу не виникало.

### **3.5.3 Цифрові системи відеоспостереження**

Для людей, хто ніколи не стикався з установкою системи відеоспостереження, фраза – цифрове відеоспостереження просте поєднання двох сучасних слів. Цифрове телебачення, відеокамери і цифрові фотоапарати знайомі всім, але чим цифрова техніка краще і чому установка систем відеоспостереження з цифровою якістю, є такою популярною.

Постараємося зрозуміло розповісти про те, що таке цифрове відеоспостереження, які переваги і недоліки має установка системи відеоспостереження цифрового формату. Схема роботи цифрової системи відеоспостереження представлена на рисунку 3.2.

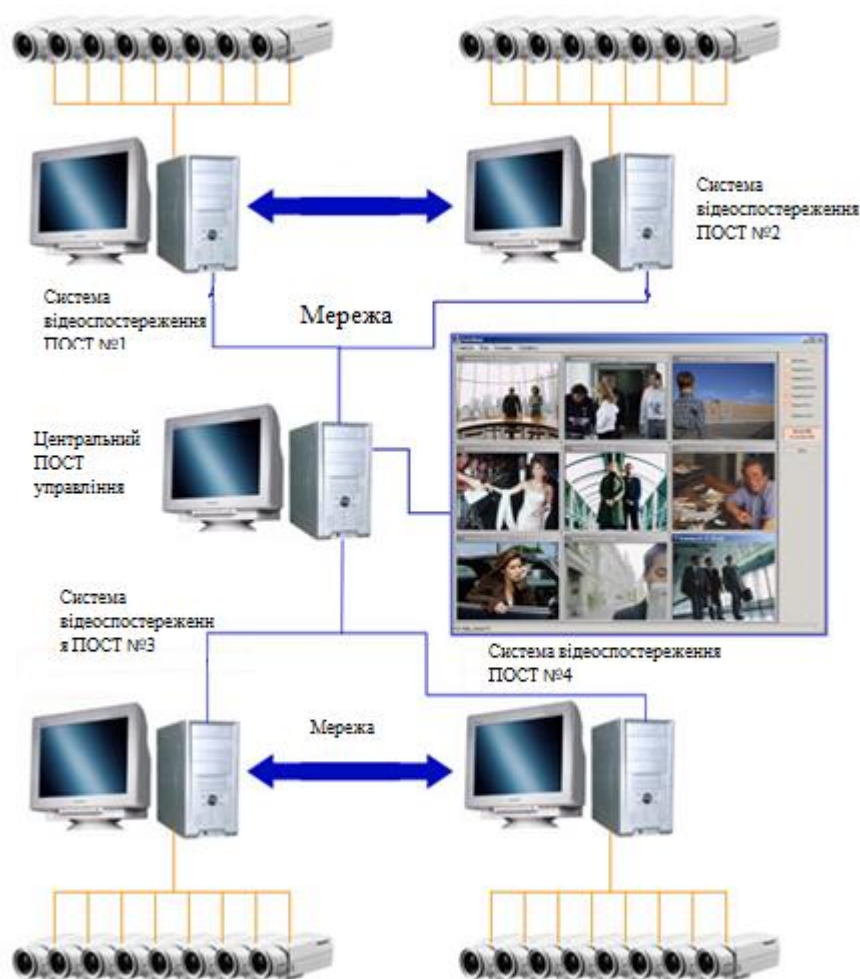


Рисунок 3.2 – Цифрова система відеоспостереження

За кілька десятиліть років, наш світ якісно змінився. Багато хто пам'ятає вінілові пластинки з характерним потріскуванням при відтворенні, а зараз у нас в розпорядженні лазерні диски. Різниця між цими двома носіями інформації в тому, що вініл – це аналоговий формат, а компакт диск – цифровий. Відповідно різні розміри і колосальна різниця в обсязі інформації, що зберігається, крім того цифровий носій стійкий до впливу часу і зчитування з нього інформації.

Цифрові системи також як і аналогові ведуть послідовну передачу даних, але швидкість передачі незрівнянно вище. Завдяки існуючим протоколам (правилам) дані можна розділяти, для того щоб було зрозуміло можна провести таку аналогію: аналоговий сигнал порівнюємо з рідиною, яку

якщо змішати, то складно розділити, цифровий формат можна порівняти з кольоровими кульками, які можна перемішувати і розділяти. Таким чином, цифрове відеоспостереження дозволяє підключати велику кількість камер, управляти ними, швидко зберігати інформацію і паралельно працювати з нею.

Установка системи відеоспостереження цифрового формату дозволяє уникнути втрат при передачі даних, це пов'язано з тим, що цифровий сигнал складається з послідовності одиниць і нулів, а аналоговий на амплітуді коливань. Як це позначається на виборі установки системи відеоспостереження? Ніяк, просто в разі перешкод в аналоговій системі ви побачите шуми і спотворення на екрані, а цифрова передача даних, намагаючись виправити помилку «заморозить» кадр або встигне виправити і збої будуть непомітними.

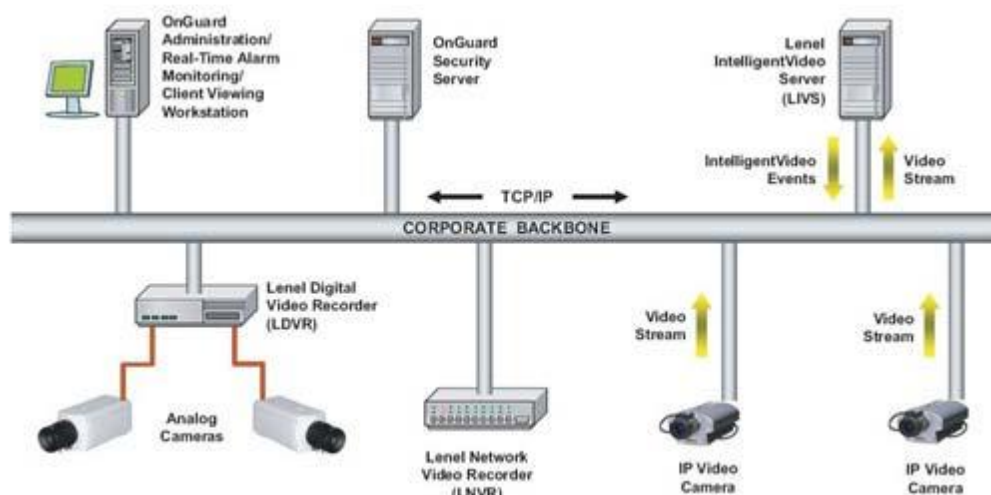
Цифрове відеоспостереження відрізняється високою роздільною здатністю картинки, так можна збільшувати зображення, розглядати окремі деталі, такий ефект досягається за рахунок зменшення розміру осередків матриці, і отже їх кількості, яке вимірюється в мегапікселях. Для порівняння, аналогова камера це 0,4 Мрх, а цифрові камери в кілька разів більше. Але якість зображення для звичайного відеоспостереження не приносить істотної користі.

Цифрове відеоспостереження обґрунтовано в разі охорони великих об'єктів, або якщо потрібен високий рівень безпеки, наприклад у банках України. Багато ніші клієнти використовують повністю цифрове відеоспостереження, але застосування цифрових камер повинно бути обґрунтованим, для економічної доцільності проекту відеоспостереження.

#### **3.5.4 IP-системи відеоспостереження**

Відеоспостереження – один з поширених методів з сучасних системах спостереження та охорони. Всі великі виробники електроніки намагаються

зробити свою техніку ір сумісною. Ір – це протокол (Internet Protocol) міжмережевої взаємодії. Він дозволяє пристроям підключатися до мережі і взаємодіяти за допомогою програм з комп'ютером. Схема роботи Ір-систем відеоспостереження представлена на рисунку 3.3.



Рисунк 3.3 – Ір-система відеоспостереження

Саме Ір відеоспостереження використовується в сучасних системах охорони, нових системах виявлення та аналізу предметів, для автоматичного розпізнавання номерних знаків автомобілів. Монтаж відеоспостереження на основі Ір дозволяє об'єднати відеокамери за допомогою існуючої мережі, звернення до камери можливо безпосередньо з комп'ютера, достатньо просто ввести ір адреса камери.

Монтаж відеоспостереження займає мінімум часу, камери швидко встановлюються. Ір відеоспостереження підходить як для роботи всередині приміщень, так і зовні. Для вуличного спостереження використовується спеціальний кожух і об'єктив. Камери для ір відеоспостереження мають функцію пре і пост записи (за сигналом тривоги), для цього використовується карта пам'яті. відеокамери бувають декількох типів, високочутливі, панорамні, купольні, з високою роздільною здатністю 1280x1024 пікс. і швидкістю до

30 к/с. Всі вони розроблені для організації систем охорони і спостереження. Для ір відеоспостереження випускаються спеціальні кожухи до камер, для роботи в умовах підвищеної вологості, низьких температур і навіть антивандальний кожух для міського ір відеоспостереження.

Монтаж відеоспостереження з використанням ІР, зазвичай здійснюється спільно з організацією локальних мереж. Наша компанія розробляє проекти пов'язані не тільки з ІР відеоспостереженням, а й комплексні рішення організації безпеки. Такі як, системи контролю доступу, автоматизовані парковки або АТС телефонія.

### 3.5.5 Бездротові системи відеоспостереження

Безпроводне відеоспостереження завойовує російський ринок. Все більше число наших клієнтів вважають за краще безпроводне відеоспостереження. Монтаж системи відеоспостереження стандартного проводового підключення обтяжений деякими технологічними складнощами, зокрема з монтажем кабелю для підключення. Схема роботи бездротових систем відеоспостереження представлена на рисунку 3.4.



Рисунок 3.4 – Бездротова система відеоспостереження

Варто сказати, що думка професіоналів щодо бездротового відеоспостереження – однозначно, фахівці вважають за краще проводити монтаж системи відеоспостереження заснованої на кабельному з'єднанні. Давайте визначимо переваги і недоліки бездротового відеоспостереження.

### **3.5.6 Недоліки бездротового відеоспостереження**

Монтаж системи відеоспостереження стандартного, кабельного типу, дозволяє отримати: якісне зображення з високою роздільною здатністю і швидкістю 25 к/сек., звуковий супровід, можливість управляти відеокамерою, і можливістю її підключення безпосередньо до локальної мережі LAN. Безпроводне відеоспостереження позбавлене або частина позбавлене цих переваг.

Безпроводне відеоспостереження потребує джерела живлення. Це можуть бути акумулятори, в такому випадку необхідна постійна заміна або зарядка, або виносні, мережеві блоки живлення. Системи бездротового відеоспостереження позбавлені захисту від перепадів напруги.

### **3.5.7 Переваги бездротового відеоспостереження**

До переваг бездротового відеоспостереження можна віднести дві головні переваги.

По-перше, монтаж системи відеоспостереження не вимагає свердління стін для прокладки ліній.

По-друге, бездротове спостереження – це мобільна система, при бажанні Ви можете змінювати місце розташування відеокамери.

Крім того сучасні системи можуть бути мініатюрні і працювати зі спеціальним приймачем, з ЖК дисплеєм. В основному це побутове застосування. Хоча, існує і вулична система бездротового відеоспостереження.

Отже, в даному розділі було розглянуто сучасні апаратні засоби відеонагляду. До апаратного комплексу відеонагляду входить: відеореєстратор,



монітор, зовнішні відеокамери, внутрішні відеокамери, жорсткий диск HDD, комутатор Switch та роутер.

Було вибрано зовнішню камеру COD-631H FullHD 5.2 яка має все необхідне для високоякісного відеоспостереження.

Дозвіл 2,0 Мп дозволяє отримати чітке зображення осіб або навіть номерних знаків автомобілів. Об'єктив камери має фіксовану довжину фокусу 3,6 мм і забезпечує максимальну якість зображення на відстані близько 5 метрів. Камера перемикається на нічний режим автоматично вночі і забезпечує якісне зображення на відстані близько 30 метрів.

Корпус камери виконаний з ударостійкого металу і має ступінь захисту IP66 (захист від пилу та вологи). Камера має широкий температурний діапазон від -40 до +60 °С.

В даному розділі були також розглянуті сучасні відеореєстратори – це пристрої які призначені для запису, зберігання і подальшого відтворення зображень, що надходять як від камер, так і від мультиплектора системи відеоспостереження.

Також було розглянуто бездротове відеоспостереження за допомогою якого не потрібно прокладати лінії з'єднання та можна змінювати місце розташування відеокамери.

## **4 ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІДЕОНАГЛЯДУ**

Існує два типи програмного забезпечення для управління камерами IP-відеоспостереження. Обладнання, що поставляється виробниками в комплекті з камерою і універсальне, розробкою якого займаються спеціальні компанії. Природно, чим функціональне універсальне ПЗ, тим дорожче його вартість. Але існують і безкоштовні програми для управління камерами. В основному вони є урізаними версіями відомих програмних продуктів, що мають обмеження за обсягом інформації, що зберігається, кількості підключення камер або за часом використання. Поширюються в якості маркетингового ходу для того щоб зацікавити клієнта своїм продуктом.

Однак тих функцій і можливостей, які залишилися в урізаному варіанті вистачає для управління досить великої системою відеоспостереження.

### **4.1 XProject Go**

ПЗ від провідного розробника програм для відеоспостереження – компанії Milestone. Поставляється в сильно урізаному вигляді, за яким практично неможливо визначити справжню функціональність продукту. Для прикладу, перша платна версія підтримує 26 камер, необмежений час зберігання відеоархіву і функцію веб відеоспостереження. А максимально функціональний варіант – XProject Corporate не обмежений ні в обсязі відеоархіву ні в кількості камер, володіє можливістю інтеграції стороннього ПЗ розвиненими аналітичними функціями такими як розпізнавання осіб і номерів автомобілів, установка зон приватності, аналітичний пошук в архіві за подією.

Але і програма XProject Go має досить широкі можливості. Найбільша перевага, це підтримка 900 моделей відеокамер більш ніж 80 різних виробників. А також можливість використання USB камер. Аналогові камери можна підключати, використовуючи спеціальний IP декодер. Програма використовує сучасні ефективні формати стиснення відеопотоку: H.264, MPEG4, ASP, MxPEG. Є широкі можливості настройки чутливості і зони відповідальності програмного детектора руху.

Для роботи з програмою необхідно мати ПК з процесором не менше 2,4 ГГц і об'ємом оперативної пам'яті 2 Гб. Для користувачів застосовує продукт більш 30 днів передбачена обов'язкова безкоштовна реєстрація на сайті розробника. XProject Go підтримує роботу з ОС Windows версії XP, Vista, 7 і 10. Використовується багатомовними інтерфейсами, в тому числі і підтримка програми російською мовою. Даний програмний продукт зображений на рисунку 4.1.

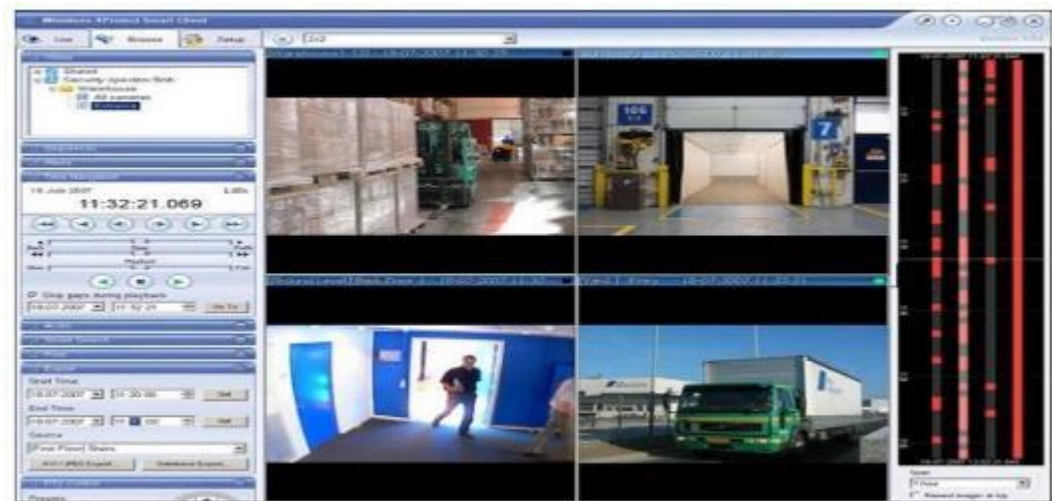


Рисунок 4.1 – ПЗ XProject Go

XProtect Go являє собою безкоштовну версію лідируючого на ринку ПО для управління відео, призначену для малого бізнесу і побудови систем відеоспостереження в приватних будинках.

Завдяки XProtect Go користувачі можуть оцінити всі переваги IP-відео та відкритої платформи Milestone без необхідності фінансових вкладень. Зручні варіанти переходу до платних продуктів дозволяють, нічим не ризикуючи, зробити перший крок до рішень для надійного і безпечного IP-відеоспостереження рішення як для сьогоднішнього дня, так і для майбутнього розвитку.

Схожа функціональність XProtect Go і всіх інших продуктів сімейства XProtect, наприклад XProtect Smart Client і експорт відео, полегшує перехід на платні продукти.

До складу XProtect Go входять:

а) програмне забезпечення XProtect Go, яке встановлюється на комп'ютер, який буде виконувати роль сервера системи відеоспостереження. Після установки цього програмного забезпечення комп'ютер буде працювати як сервер XProtect Go;

б) додаток XProtect Go Management Application, за допомогою якого налаштовується система спостереження. На сервер XProtect Go управляє додаток Management Application встановлюється автоматично;

в) XProtect Smart Client – зручна клієнтська програма, що дозволяє легко здійснювати моніторинг об'єктів і дивитися відео реального часу і записане відео. На сервер XProtect Go додаток XProtect Smart Client встановлюється автоматично;

г) XProtect Mobile – безкоштовний додаток, що дозволяє переглядати відео з камер спостереження XProtect практично з будь-якої точки світу за допомогою бездротового зв'язку, мереж 3G або 4G. Ця програма дає можливість переглядати відео реального часу і записане відео з камер в системі XProtect Go, а також управляти поворотними камерами з трансфокатором (PTZ);

д) XProtect Web Client – спрощений, інтуїтивно зрозумілий клієнтський веб-додаток для перегляду і публікації відео. Воно не вимагає установки додаткових програм на комп'ютер і дозволяє стежити за системою

XProtect практично з будь-якого браузера і операційної системи.

## 4.2 SecuritySpy

SecuritySpy – це програмне забезпечення відеоспостереження для Mac. Завдяки таким функціям, як виявлення руху, оповіщення електронної пошти, підтримка ONVIF і контроль панорамування, нахилу, масштабування, SecuritySpy дозволить вам швидко і легко створити всебічну та ефективну систему відеоспостереження для вашого бізнесу або будинку.

SecuritySpy може перетворити будь-який MAC на станцію відеоспостереження (наприклад, з декількома великими екранами в контрольній кімнаті безпеки). Вона також ідеально підходить для автономного віддаленого керування, оскільки має повнофункціональний безпечний веб-інтерфейс, що дозволяє отримувати доступ до системи спостереження та керувати нею через Інтернет або через локальну мережу. І, як програмне забезпечення Mac, він настільки елегантний і простий у використанні, як ви могли б очікувати, з ретельно продуманим інтерфейсом користувача.

Якщо ви створюєте систему відеоспостереження з нуля, то все, що вам потрібно, це SecuritySpy, Mac і деякі IP-камери. Якщо у вас є існуюча система з використанням аналогових камер, SecuritySpy може використовувати їх разом з більш сучасними IP-камерами, що дозволяє переходити до найсучаснішої цифрової системи.

Гнучкість SecuritySpy дозволить вам створити систему, яка відповідає вашим індивідуальним потребам, незалежно від того, чи хочете ви одну камеру або сто.

Основними функціями SecuritySpy є:

- а) відображає та знімає відео з декількох камер одночасно;
- б) підтримує Mac-сумісні відео та аудіо вхідні пристрої;
- в) підтримує IP-відеокамери (ONVIF, Axis, Sony, Canon, D-Link, технологія Dahua, Hikvision і т.д.);
- г) окремі режими безперервного та виявлення руху для гнучкого запису;
- д) вбудований безпечний веб-сервер для віддаленого перегляду та адміністрування;
- е) підтримка Pan / Tilt / Zoom (PTZ) для мережевих камер;
- ж) апаратно-прискорене стиснення H.264 для ефективного зберігання захоплених кадрів;
- з) функція FTP-завантаження для автоматичного резервного копіювання захоплених кадрів;
- и) сповіщення про рух електронною поштою та iOS з рухом;
- к) підтримка двостороннього аудіо;
- л) варіант попереднього зйомки, щоб захопити відео до часу руху;
- м) синхронізоване багатокамерне відтворення знятих кадрів.

Розроблено для використання на ПК компанії Macintosh на ОС Mac OS X версій 10.4.11 до 10.7 включно. Програма обмежена у використанні часом – 30 днів. Вартість активації, в залежності від кількості використовуваних камер, 30-500 британських фунтів.

У пробному варіанті підтримується необмежена кількість IP, аналогових і USB-камер. Підтримуються камери основних виробників JVC, Axis, Panasonic, D-Link, Pixord і деякі інші. Немає обмежень за обсягом архіву і тривалості часу зберігання даних.

З аналітичних функцій слід зазначити програмний детектор руху і функцію буферизації відео. Вона використовується для запису останніх 6-10 секунд. Використовується, в основному, для швидкого перегляду подій попередніх тривожних ситуацій. Є можливість передачі даних на FTP сервер,

в тому числі в автоматичному режимі за подією. Дуже корисна функція тривожного сповіщення відповідальної особи за E-mail. Програмний продукт зображений на рисунку 4.2.

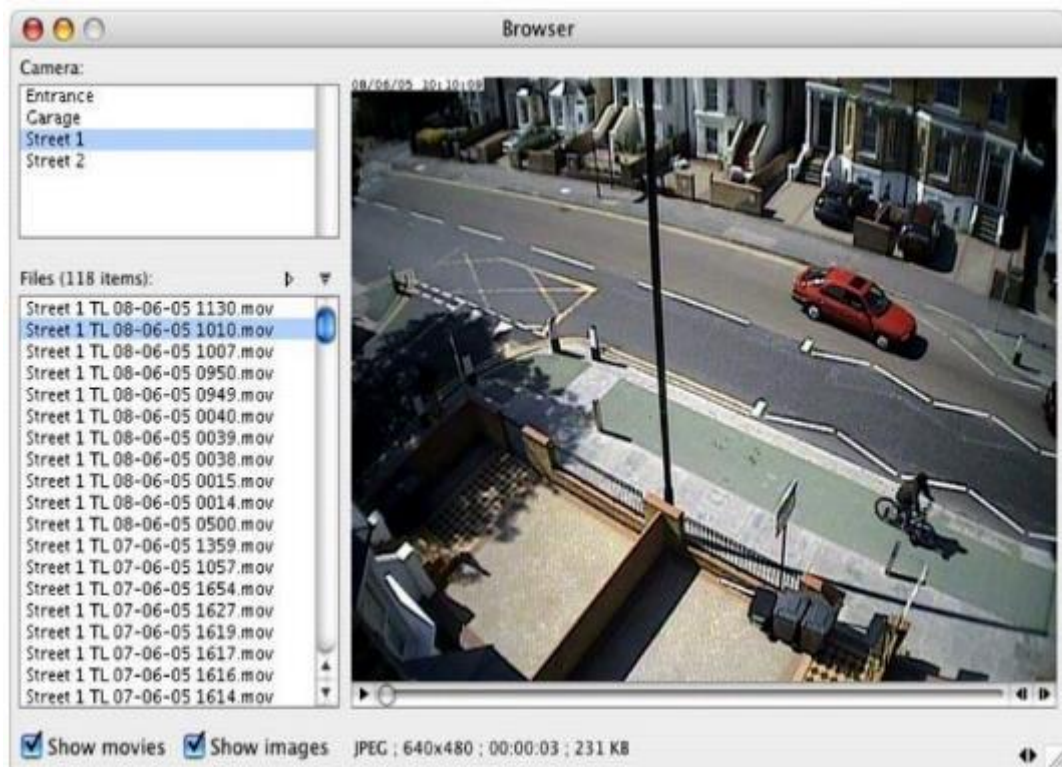


Рисунок 4.2 – ПЗ SecuritySpy

### 4.3 ZoneMinder

ZoneMinder розроблений навколо ряду незалежних компонентів, які функціонують тільки в разі необхідності, обмежуючи будь-який витрачений ресурс і максимізуючи ефективність вашої машини. Застарілий комп'ютер Pentium II може мати декілька підключених до нього пристроїв запису, а також здатний відстежувати одну камеру на пристрій з частотою до 25 кадрів в секунду, що падає приблизно на половину для кожної додаткової камери на одному пристрої. Додаткові камери на пристроях, які не взаємодіють з іншими пристроями, можуть підтримувати 25 кадрів за секунду. Моніторинг декількох

камер не буде перевантажувати процесор, оскільки обробка кадру призначена для синхронізації з захопленням.

Швидке інтерфейс відео інтерфейсу, зручний і всеосяжний веб-інтерфейс на основі PHP дозволяє ZoneMinder бути ефективним, дружнім і найголовніше корисним. Ви можете контролювати свої камери від дому, на роботі, на дорозі або на мобільного телефоні з підтримкою Інтернету. Він підтримує змінні веб-можливості на основі доступної пропускну здатності. Веб-інтерфейс також дозволяє переглядати події, які знімали ваші камери, які можна архівувати, переглядати або видаляти. Веб-додаток безпосередньо взаємодіє з основними демонами, які забезпечують повну співпрацю в будь-який час. ZoneMinder можна також встановити як системну службу для перезавантаження системи віддалено.

Ядро ZoneMinder – це захоплення та аналіз зображень, а також набір настроюваних наборів параметрів, що усувають помилкові спрацьовування, забезпечуючи при цьому мінімальну втрату відзнятого матеріалу. Наприклад, ви можете визначити набір «зон» для кожної камери різної чутливості та функціональності. Це виключає зони, які ви не бажаєте відстежувати, або визначають області, які будуть сигналізувати, якщо перевищені різні пороги у поєднанні з іншими зонами.

ZoneMinder – це комплексний набір додатків, які забезпечують повне рішення для спостереження, що дозволяє здійснювати захоплення, аналіз, запис і моніторинг будь-яких відеокамер або камер безпеки.

Доступ до ZoneMinder з будь-якого пристрою, доступного в Інтернеті. Завдяки повнофункціональному веб-інтерфейсу, а також додаткам Android та iOS, ви можете отримати доступ до ZoneMinder у будь-якому місці.

Використовується для управління камерами з операційного середовища Linux. Проект розроблений на добровільні пожертвування і є повністю безкоштовним. Повністю знято обмеження на кількість камер, серверів, обсяг і



тривалість відеоархіву. У той же час використовуються всі функції сучасних програмних продуктів:

а) підтримка аналогових, IP і USB-камер, великої кількості виробників;

б) функція програмного детектора руху з можливістю запису за подією, буферизації і надсилання повідомлення E-mail або тривожного SMS

повідомлення;

в) автоматична відправка інформації на FTP сервер.

Програма має відкритий код, написана на мовах C ++, PHP і Perl і може бути інтегрована в ПЗ сторонніх розробників. З успіхом використовується не тільки приватними користувачами, але і досить великими компаніями. Програмний продукт зображений на рисунку 4.3.

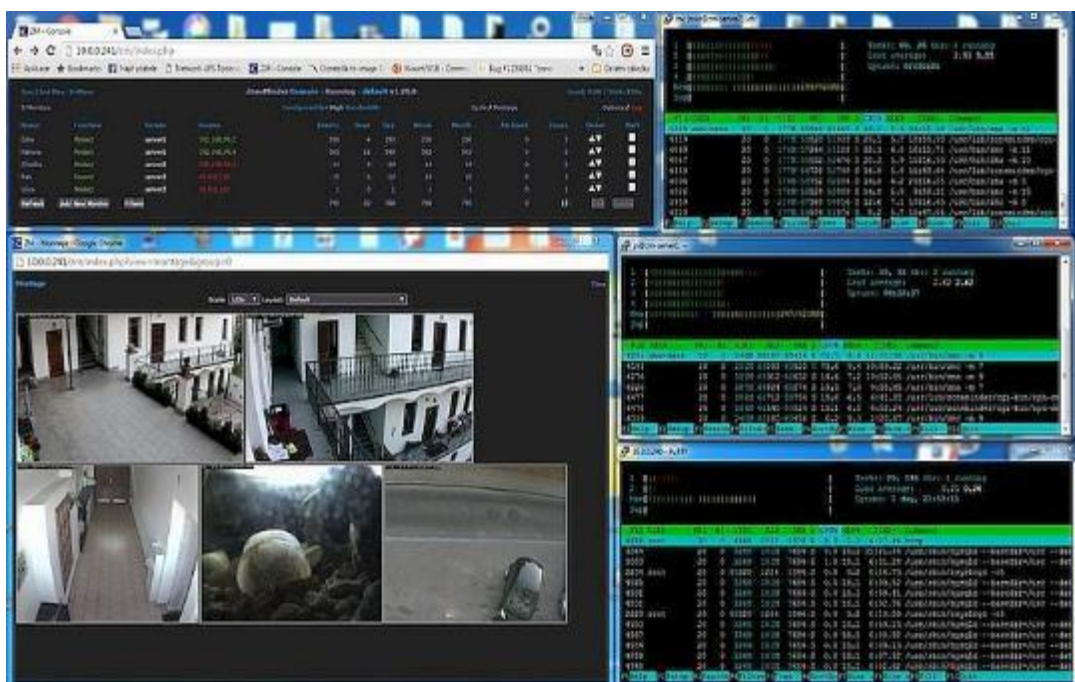


Рисунок 4.3 – ПЗ ZoneMinder

#### 4.4 SmartStart

Вітчизняна розробка компанії AxxonSoft, є безкоштовною версією її комерційного продукту Smart IP. При цьому всі функціональні і аналітичні можливості ПЗ залишаються колишніми. Обмеження торкнулися тільки кількості камер, серверів і відеоархіву.

Програма використовує ОС Windows, знаходить і підключає виявлені IP-камери автоматично. Широко представлені функції аналітики, з найбільш затребуваних:

- а) віртуальні детектори руху;
- б) активація запису по тривозі або події;
- в) розсилка повідомлень відповідальним особам про несанкціоноване порушення контрольованої зони;
- г) особливо опрацьована аналітична функція пошуку інформації в архіві. Здійснюється аналіз зображення за кольором, розміром, швидкості і напрямку руху.

ПЗ розпізнає більше 300 моделей камер, 30 різних виробників. Більш точні дані зі списком сумісного обладнання викладені на сайті розробника. Використовуються найбільш ефективні алгоритми стиснення відео MPEG-4, MJPEG, H.264, MxPEG. Програмний продукт зображений на рисунку 4.4.



Рисунок 4.4 – ПЗ SmartStart

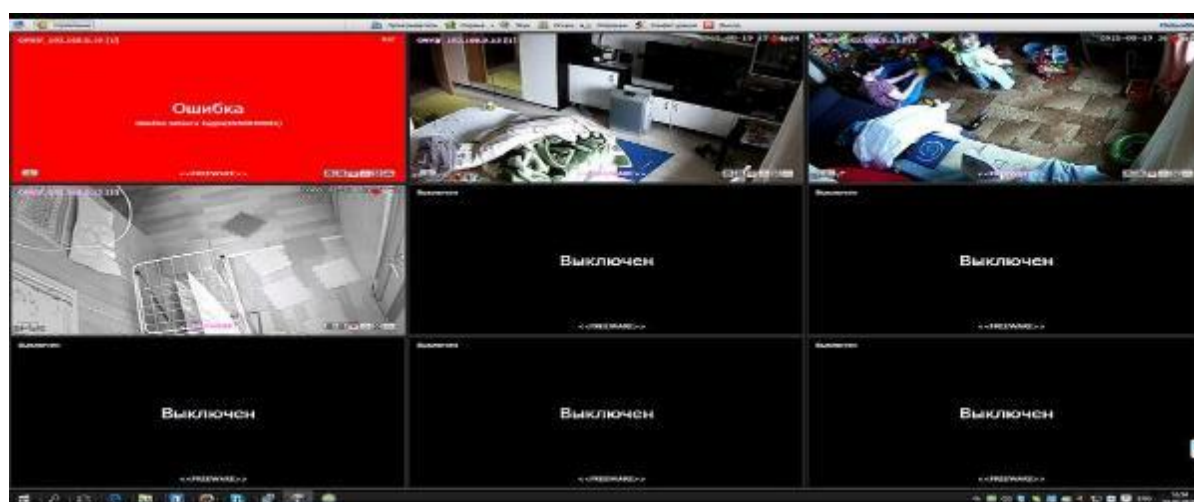


Рисунок 4.5 – ПЗ SecurOS Lite

#### 4.5 SecurOS Lite

Розробник російська компанія Intelligent Security Systems (ISS). Програма сильно урізана в функціональних можливостях у порівнянні з комерційним продуктом. Підтримує всього 4 камери і формат запису AVI. Нема аналітичних функцій і розвиненої системи фільтрів для пошуку інформації в архіві. Не дуже великий і список виробників камер, які сумісні з ПЗ, трохи більше 20 найменувань і моделей 320 камер. Основною перевагою є багаторівнева система доступу до функцій програми і використання інтерактивних карт будівель. Програмний продукт зображений на рисунку 4.5.

#### 4.6 Partizan CMS

Partizan CMS – це професійне, безкоштовне, русифіковане програмне забезпечення, що дозволяє об'єднати обладнання торгової марки Partizan.

Зокрема, це:

- а) IP-камери Partizan (всю лінійку);
- б) аналогові відеореєстратори Partizan – CDM-24V, ADM-44U (новий), ADM-88V (новий);

- в) гібридний відеореєстратор Partizan ADH-16A.

Програмне забезпечення чудово підійде для побудови не дорогих систем відеоспостереження і дозволяє:

- а) переглядати, записувати і управляти 128 FullHD IP камерами Partizan;
- б) запис постійна, за розкладом, по руху і підтримка детекторів IP камери;

- в) підтримка одночасного відтворення декількох файлів архіву з одного і більше пристроїв;
- г) створення резервних копій архіву в форматі H.264 або AVI;
- д) підтримка графічних планів;
- е) підтримка графічних карт.

Програмний продукт зображений на рисунку 4.6.



Рисунок 4.6 – ПЗ Partizan CMS

## 4.7 VideoNet Prime

VideoNet Prime – це простий шлях до створення професійної системи мережевого відеоспостереження. Це ефективне рішення, яке дозволяє управляти відео від 1 до 16 IP-камер, проводити запис по камерах, використовувати різні налаштування і сценарії, здійснювати моніторинг і

контроль ситуації і пригод з комп'ютера, планшета, смартфона з будь-якої точки світу і завжди бути в курсі подій.

Складна і багатофункціональна система відеоспостереження може бути простою і зручною в налаштуванні і експлуатації. Це дозволяє швидко приступити до роботи. Можливості системи дозволяють організувати робочий простір як вам зручно. Миттєвий перехід з багатовіконного режиму перегляду в режим перегляду по одній камері і назад в одне натискання клавіші, дозволяє легко контролювати події.

Ви можете :

- а) створити систему відеоспостереження з 16-IP камер;
- б) контролювати і спостерігати за ситуацією і подіями з комп'ютера, планшета, смартфона;
- в) використовувати функціонал відеоаналітики;
- г) професійно працювати з відеозображенням і зберігати дані з високою роздільною здатністю;
- д) оцінити переваги використання професійного програмного забезпечення.

Багатий функціонал відеоаналітики VideoNet Prime дозволяє оцінити переваги використання професійної системи відеоспостереження. Унікальні алгоритми роботи детекторів, дозволяють звести до мінімуму помилкові спрацьовування і роблять систему відеоспостереження ефективною, поклавши завдання первинного виявлення тривоги або події на систему з миттєвим інформуванням оператора про те, що трапилося.

Система дозволяє детектувати рух, фіксувати залишені предмети, розпізнавати саботаж по камерах, вважати об'єкти, що проходять через зону видимості камери, реагувати на зміну напрямку руху об'єктів, фіксувати перетин лінії, а також фіксувати перевищення рівня гучності звукового сигналу, що надходить з мікрофонів.



Продукт від компанії «Скайросс». Програма підтримує необмежену кількість веб клієнтів, що дозволяє виробляти ефективно віддалене відеоспостереження в реальному часі. Крім загальноприйнятих форматів стиснення може використовувати і власну досить ефективну розробку – компресійний алгоритм DVPack2. Глибоко пророблена аналітична система. Є програмні детектори руху, звуку, напрямки, залишених предметів, лічильник об'єктів і перетин контрольної лінії. Програма підтримує вражаючу кількість обладнання. Програмний продукт зображений на рисунку 4.6.



Рисунок 4.6 – ПЗ VideoNet Prime

#### 4.8 Luxriot EVO

Якщо ви шукаєте професійний VMS, Luxriot EVO є гарним вибором. Програмне забезпечення призначене для роботи з більш ніж 4000 різних марок і має деякі цікаві функції, які не так легко знайти в інших VMS.

Можна заощадити пропускну здатність і зберігання даних, автоматично змінюючи профіль, який використовується для витягування відео з камери, так що ви можете використовувати профіль з низькою пропускну здатністю для

виставки маленьких камер (при використанні макета) і профіль високого пропускання камери в повноекранному режимі.

Ви також можете переглядати відео безпосередньо на YouTube Live за допомогою функції підкаст, і це не буде коштувати вам грошей.

У Luxriot EVO є безкоштовна версія, яка працює з 9 IP-камер.

#### 4.9 Blue Iris

Програмне забезпечення Blue Iris може записувати до 64 камер безпосередньо у ваш комп'ютер. Це програмне забезпечення CCTV є дуже потужним, тому що він сумісний з веб-камери, IP-камери, карти захоплення і відеокамер.

Все скорочується за допомогою стандартних форматів MP4, AVI або Windows Media Player, які дозволяють відтворювати відео на традиційному комп'ютері. Програмний продукт зображений на рисунку 4.7.



Рисунок 4.7 – ПЗ Blue Iris

Програмне забезпечення Blue Iris продається у двох версіях: версія LE коштує \$ 29,95 і підтримує одну камеру. Повна версія коштує \$ 59,95 і підтримує до 64 камер. Є 15-денний безкоштовний пробний період.



## 4.10 iSpy

Програмне забезпечення iSpy CCTV є дуже цікавим рішенням для людей, які хочуть записати кадри безпеки камери та мати додаткові функції.

Це програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом, яке сумісне з камерами відеоспостереження від різних виробників і має такі функції, як виявлення руху, графік запису і мовлення.

Можна завантажити плагіни для накладання тексту, сканування штрих-кодів і навіть для номерного знака і розпізнавання обличчя. Програмне забезпечення iSpy також дозволяє завантажувати відео на YouTube і в хмару (Google Диск).

Програмне забезпечення iSpy безкоштовне для місцевого використання для стількох камер, як ви хочете.

Для використання додаткових функцій, таких як віддалений перегляд, запису в хмарі, SMS, Twitter і повідомлення електронної пошти необхідно платити щомісячний план підписки, який коливається від \$7,95 (Basic) до \$49,95 (Ultimate).

Плагіни також мають додаткові витрати, але ви можете спробувати їх безкоштовно протягом 7 днів.

Програмне забезпечення iSpy є безкоштовним рішенням з відкритим кодом для моніторингу та запису камери безпеки. Він працює з різними типами пристроїв, таких як IP-камери, відеореєстратори, мобільні телефони, USB-камери та веб-камери.

За допомогою цього програмного забезпечення ви можете контролювати свої камери з локального або віддаленого комп'ютера, а також зі смартфона (за допомогою програми iSpy для Android).

Функції iSpy:

- a) управління необмеженою кількістю камер;

- б) кадри та аудіозапис;
- в) автоматичне виявлення руху;
- г) розклад відео та аудіозапису;
- д) доступ через локальну мережу;
- е) віддалений доступ через Інтернет;
- ж) мережеве звукове мовлення;
- з) настільний запис (запис на екрані);
- и) захист паролем (для користувачів);
- к) завантаження YouTube.

#### **4.10.1 Типи камер, що підтримуються iSpy**

Програмне забезпечення iSpy має меню, яке дозволяє вибрати IP-камери від різних виробників, він також приймає камери, які працюють з протоколом ONVIF.

IP-камера: використовуючи правильну інформацію, IP-камери можна агрегувати до програмного забезпечення, для цього потрібно трохи технічних знань.

IP-камера з майстром: майстер дозволяє просту інсталяцію, виконуючи покроковий процес, але іноді він не працює належним чином.

Камера ONVIF: сучасні IP-камери мають універсальний протокол, який називається ONVIF, що дозволяє інтегрувати IP-камери, рекордери та програмне забезпечення. Якщо ваша IP-камера сумісна, вона може працювати з програмним забезпеченням iSpy.

#### **4.10.2 Головний екран програмного забезпечення та меню**

Головний екран iSpy дуже простий у використанні. На рисунку 4.8

наведено приклад IP-камери, вже пов'язаної з програмним забезпеченням, та головне меню у верхній частині.

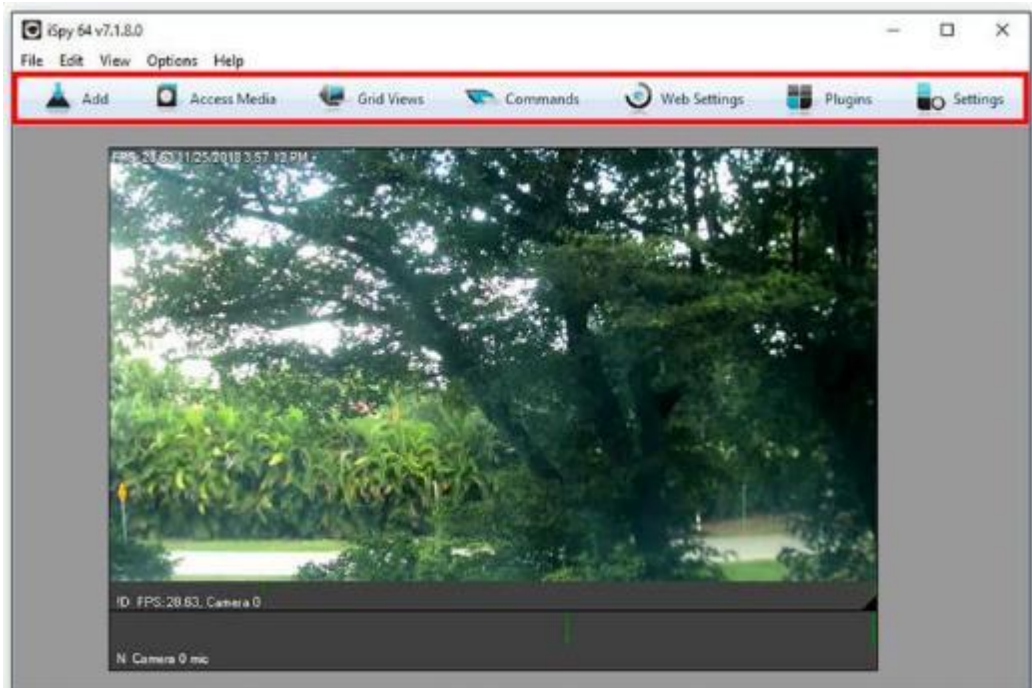


Рисунок 4.8 – ПЗ iSpy

Програмне забезпечення записує невеликі відеокліпи безпосередньо на жорсткий диск комп'ютера, і вам потрібно просто знайти їх і двічі клацнути, щоб переглядати з програмним забезпеченням відтворення.

Файли у форматі .mp4 і можуть бути відтворені за допомогою звичайного програмного забезпечення, такого як медіапрогравач Windows або VLC (краще скористатися цим).

iSpy є гарним рішенням для тих, хто хоче спробувати безкоштовне програмне забезпечення для спостереження.

Якщо ви хочете використовувати свою веб-камеру або мобільний пристрій як камери безпеки, процес налаштування дуже простий, але якщо ви збираєтеся використовувати IP-камеру або цифровий відеореєстратор, це може бути трохи складніше, якщо майстер IP-камери не знайде URL-адреси RTSP.

#### 4.11 Shinobi

Програмне забезпечення CCTV Shinobi є відкритим рішенням платформи, що працює з Windows, MAC OS і Linux. Він був написаний мовою Javascript. Програмний продукт зображений на рисунку 4.9.



Рисунок 4.9 – ПЗ Shinobi

Програмне забезпечення працює з багатоадресним потоком (один джерело забезпечує одночасне відео для декількох клієнтів), може записувати в стандартному форматі MP4, сумісному з сучасними мобільними пристроями.

Є безкоштовна версія програмного забезпечення для особистого користування та ліцензована (Pro) версія за \$75/місяць, якщо ви хочете комерціалізувати її (роздріб).

Отже в даному розділі були розглянуті сучасні програмні засоби для забезпечення відеонагляду. Існує два типи програмного забезпечення для управління камерами IP-відеоспостереження. Обладнання, що поставляється виробниками в комплекті з камерою і універсальне, розробкою якого займаються спеціальні компанії.

Нами було обрано програмне забезпечення Partizan CMS – це професійне, безкоштовне, русифіковане програмне забезпечення, що дозволяє об'єднати обладнання торгової марки Partizan.

## 5 ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ВІДЕОНАГЛЯДУ

### 5.1 Аналіз існуючих систем відеоспостереження

Системи відео спостереження у сучасних комплексних системах безпеки є невід'ємною частиною, оскільки вони забезпечують не лише візуальний контроль за об'єктом, що охороняється, і записом відеоінформації, але також дозволяють програмувати реакцію всієї системи безпеки на тривожні ситуації.

Залежно від використовуваного устаткування, в професійній сфері системи відеоспостереження поділяють на цифрові, аналогові та змішані (гібридні). Є свої переваги і недоліки у використанні тієї або іншої системи.

Аналогові системи відео спостереження сьогодні безнадійно застаріли, але ще не рідко зустрічаються на локальних об'єктах. В деяких випадках впровадження такої системи може бути економічно виправдане. Але оскільки сьогодні практично не використовуються аналогові пристрої запису, то і аналогові системи відеоспостереження встановлювати стало не актуально.

Дедалі популярнішими стають системи відео спостереження змішаного типу (гібридні). Основою подібних систем є аналогові камери з подальшим оцифруванням зображення. За якістю отриманого відеозображення гібридні камери поступаються цифровим відеокамерам, але схожість характеристик та не велика ціна дозволяє виконувати широкий ряд необхідних завдань, а отже – створити багатофункціональну, надійну систему відеоспостереження змішаного типу.

В чистому вигляді цифрові системи відеоспостереження – це системи побудовані на основі ІР-технологій, за якими майбутнє індустрії відеоспостереження.

Відеоспостереження на основі цифрових технологій встановлюють для

візуального контролю особливо відповідальних або територіально-розподілених об'єктів. В цьому випадку цифрові системи відеоспостереження інтегруються в комплексні системи безпеки. Сучасні комплекси безпеки мають можливість не лише фіксувати і записувати інформацію, що поступає від цифрової системи відеоспостереження. Такі комплекси здатні також аналізувати і «вирішувати», як діяти системі, наприклад, в автономному режимі.

У залежності від мети, системи відеоспостереження можуть складатися як з провідних камер, так і бездротових камер. У даному випадку відмінність однієї системи відеоспостереження від іншої буде полягати лише в тому, що камери в першу будуть передавати сигнал по дроту, заздалегідь прокладеному між камерами і записуючим пристроєм, а в другому по радіохвилях. Якість сигналу звичайно ж буде відрізнятися, адже перешкод по радіоканалу завжди буде більше ніж по дроту. Системи відеоспостереження що складаються з радіо-камер дуже ненадійні, особливо в закритому просторі. Лише в тому випадку, коли якість і сила передавача і приймача дуже великі, можна говорити про надійність системи відеоспостереження. Звичайно ж бувають випадки, коли просто не залишається іншого виходу, саме для таких варіантів і були розроблені бездротові системи відеоспостереження. Але тоді якість зображення в рази втрачається, а також потрібно буде боротися з перешкодами створеними різними пристроями.

Також системи відеоспостереження характеризуються кількістю камер. У ділових центрах світу системи відеоспостереження складаються з кількох сотень камер, а іноді і тисяч. Вони були спочатку призначені для контролю території та персоналу. Проте існують також такі, які спочатку встановлювались для передачі даних на великі відстані з використанням Інтернет-технологій. Звичайно, дуже багато залежить від якості Інтернету, але при необхідності можна вдатися до дорогої, але завжди працюючої безвідмовної технології – супутниковий Інтернет. У цьому випадку розташування об'єкту вже просто не має значення, тому що супутниковий Інтернет можна встановити де завгодно.

Системи відеоспостереження ускладнюються залежно від поставлених завдань. А також від місця розташування об'єкта, дистанції між камерами і записуючим пристроєм.

У цілому будь-які системи відеоспостереження завжди визначаються поставленими завданнями і цілями всієї системи цілком. Мета встановлення може бути зовсім різною саме з цього, на різних об'єктах застосовуються ті чи інші рішення. Системи відеоспостереження завжди спростять роботу і створять вільний час охороні.

## 5.2 Структурні схеми систем відеоспостереження

У найпростішому випадку телевізійна система спостереження складається з однієї або декількох камер, що передають зображення по коаксіальному кабелю на один чи кілька моніторів (рис. 5.1). Але така система не ефективна для великих, або територіально розрізнених підприємств. Тому, сьогодні тенденція веде все більше й більше до установок, виконаних у виді комплексу системної техніки.

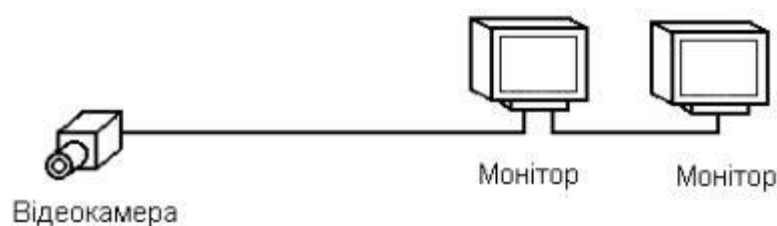


Рисунок 5.1 – Найпростіша телевізійна система спостереження

Більш складні системи можуть нараховувати десятки камер. Для керування ними використовуються кілька різних типів приладів: відеокомутатори, квадратори, відеореєстратори, матричні комутатори. Вибір того чи іншого типу устаткування залежить від завдань охорони, кількості камер у системі і вимог, що накладаються на якість відеозапису і виведеного на екран зображення. В якості

записуючого пристрою в аналогових системах використовується аналоговий відеомагнітофон і носій відеокасета, а для якісного запису зображення від декількох камер використовується відеореєстратор рисунок 5.2.

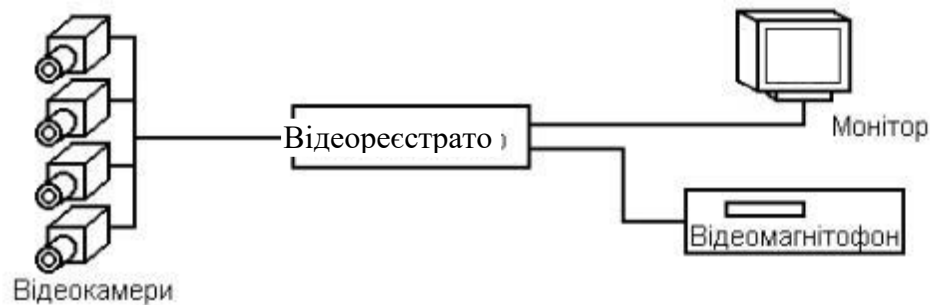


Рисунок 5.2 – Аналогова система відеоспостереження

В даний час цифрові системи представляють реальну альтернативу аналоговим і мають переваги в наданих можливостях обробки, запису і передачі відеозображення. Такий перелом зв'язаний у першу чергу, із наступними факторами:

- а) падінням вартості збереження 1 Мбайта даних на жорстких дисках;
- б) доступність потужних обчислювальних засобів і засобів передачі даних;
- в) розвиток апаратних і програмних засобів, орієнтованих на роботу з відеосигналами.

Сучасні системи в переважній більшості випадків є «гібридними» рисунок 5.3. Це означає, що відеосигнал формується ПЗС-матрицею відео-камери в цифровому виді. Далі ця цифрова інформація перетвориться електронікою відеокамери в аналоговий сигнал (наприклад, у стандарт PAL), що надалі надходить на пристрій оцифровки, що перетворює його знову в цифрову форму. Оцифрований сигнал можна зберегти на жорсткому диску комп'ютера і/або передати його через інтерфейсний модуль, наприклад, у мережу Fast Ethernet.



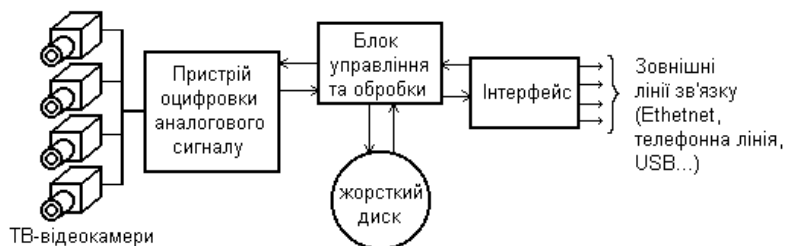


Рисунок 5.3 – Гібридна (цифро-аналогова) система відеозапису і передачі відеосигналів

Існують і цілком цифрові системи, що оперують винятково з відеоданими в цифровій формі. Зокрема, така система може бути побудована на основі мережної відеокамери з убудованим WEB-сервером, або цифрової відеокамери і сервера на базі комп'ютера рисунок 5.4. Такі системи можуть, активізуватися по сигналу тривоги і передавати через мережу відеосигнал з невеликою передісторією на віддалений комп'ютер. Можлива і безупинна передача цифрового відеосигналу від такої системи в мережу Fast Ethernet.

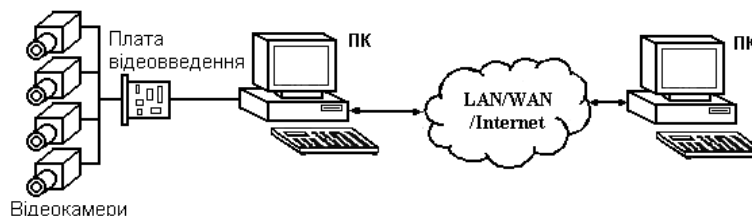


Рисунок 5.4 – Цілком цифрова система відеозапису і передачі відеосигналів

Виникає вибір між гібридними цифро-аналоговими і цілком цифровими системами відеореєстрації. На користь гібридних систем виступає простота переходу на їхню експлуатацію. Користувачу при переході з аналогової системи, не треба змінювати уже встановлені на об'єкті камери, досить замінити лише пристрої відеозапису. Але присутні і недоліки, наприклад, потрібно додатково встановлювати пристрої передачі оцифрованого відеосигналу по комп'ютерній мережі. Цифровим системам такі додаткові пристрої не потрібні. Тому цифрові системи відеореєстрації і передачі відеосигналів мають привабливіший вигляд.

## 5.3 Основні вузли системи відеоспостереження

### 5.3.1 Камери

Одним з основних пристроїв системи відеоспостереження є – відеокамери.

Камера – прилад для прийому і первинної обробки відеоінформації. Існують камери на електронно-променевих трубках, що у даний час уже не використовуються і на ПЗС матрицях (CCD-камера). Усі сучасні камери будуються на основі напівпровідникових ПЗС-матриць. Світло, що падає на матрицю, перетворюється в електричний сигнал, що потім буде оброблятися. Поверхня ПЗС-матриць складається з безлічі світлочутливих комірок – пікселів (від 2700000 до 4400000). Чим більше число пікселів, тим виходить більш якісне і чітке зображення. Розмір матриці виміряється в дюймах і приймає значення: 1", 2/3", 1/2", 1/3", 1/4". Більшість камер у даний час виробляється на основі матриць фірм «Sony», «Samsung», «Sharp».

Професійні системи повинні забезпечувати Роздільну здатність каналу відео обробки по горизонталі 1600-2000 ТВЛ для чорно-білого зображення і 600-1500 ТВЛ – для кольорового. Дозволена здатність каналу відеообробки зв'язано, як з форматом відео кадру, так і з методом обробки відеосигналу.

Для кольорових композиційних відеосигналів саме цифрова обробка є визначальною в обмеженні максимальної дозволеної здатності каналу обробки, що накладає жорсткі обмеження на максимально можливу дозволена здатність по горизонталі 700-1300 ТВЛ (звичайно, 250-500 ТВЛ на 1 МГц смуги відеосигналу). Більш висока дозволена здатність (1300-1700 ТВЛ і вище) для кольорових зображень можлива тільки у випадку роботи з компонентним кольоровим сигналом Y:C. Природно, у цьому випадку необхідно використовувати і відповідні відеокамери з відповідними роздільними виходами Y і C. Не менш важлива і характеристика – розширення по вертикалі, що дуже сильно зв'язана з

доступними форматами відеокадрів є системи: для формату 1920x1080 мова йде про реальне розширення по вертикалі 600-700 ліній, для формату 640x480 360-400 ліній, а для формату 384x288 200-250 ліній. Окремо варто виділяти розширення каналу відеозапису, який може широко, варіюватися в залежності від ступеня компресії відеосигналу. У професійних системах навіть добре стиснуте зображення повинне забезпечувати досить високе розширення, прийнятну по якості, при мінімальному обсязі окремого відеокадру (від 1-2 Кб до 5-10 Кб). На практиці розширення каналу обробки-запису і по горизонталі і по вертикалі зручно перевіряти за допомогою спеціальних вимірювальних таблиць. Важливим параметром відеокамери є чутливість. Чутливість – мінімальна освітленість на об'єкті, при якій можна розрізнити перехід від

чорного до білого, але іноді мають на увазі і мінімальну освітленість на матриці. Для кольорових телекамер характерна значно менша чутливість у порівнянні з чорно-білими і відсутність чутливості інфрачервоної частини спектра.

У перебігу доби освітленість на контрольованому об'єкті змінюється. Для підтримки на постійному рівні кількості світла на матриці камери використовують убудований у камеру автоматичний електронний затвор, або об'єктив з автодіафрагмою. Об'єктиви з автоматичною діафрагмою підтримують освітленість матриці на постійному рівні, змінюючи величину вхідного отвору. Діафрагма об'єктива, подібно зіниці людського ока, при високій освітленості звужується, пропускаючи менше світла, а при низькій освітленості розширюється. Це дозволяє одержати сигнал від відеокамери з гарною контрастністю, без засвітки або затемнення.

Автоматичний електронний затвор – аналог витримки фотоапарата. Швидкість переключення затвора може досягати до 1/100000 секунд.

Цифрові телекамери – відкривають нові, практично не обмежені можливості поліпшення якості відеосигналу. Аналоговий сигнал, що знімається з ПЗС-матриці, проходить через аналого-цифровий перетворювач, розміщений усередині

телекамери. Потім сигнал розділяється на яркісну і колірну компоненти, обробляється і коректується мікрокомп'ютером, який убудований в камеру. Після цього сигнал перетворюється назад в аналоговий і виводиться з камери. Якість сигналу, одержуваного за допомогою цифрових камер, значно краще аналогового. Цифровий сигнал має мінімальний колірний шум, більш чітке зображення, кращу якість передачі кольору. Автоматичний баланс білого з автотрасировкою, використовуваний у цифрових камерах, регулює передачу кольору в окремих зонах екрана, а не усереднює повну колірну складову, як це робиться в аналоговій техніці.

Крім цього є технічні характеристики і властивості, у відношенні яких завжди повинні прийматися індивідуальні рішення: чутливість в інфрачервоній області, компенсація пікової засвітки, можливість зовнішньої синхронізації, зовнішній вплив внутрішнього контуру регулювання. При використанні цих критеріїв рішення повинні прийматися не в користь камер з найкращими технічними характеристиками, а виходячи з економічних розумінь на користь характеристик, достатніх для рішення поставлених задач.

В таблиці 5.1 наведені технічні характеристики камер що були підібрані згідно потреб дипломного проекту

Таблиця 5.1 – Порівняльна характеристика технічних параметрів відеокамер різних виробників.

Модель	COD-631H	SSC-M254CE	WAT-902A	TC-552AX	BW-273CAH
1	2	3	4	5	6
Виробник	Partizan	Sony	Watec	Burle	Samsung
ПЗС-матриця	1/2,8"(1920x1080)	1/2"(1920x1080)	1/2"(1280x720)	1/3"(1920x1080)	1/3"(512x582)
Розділену здатн	720 тв-ліній	600 тв-ліній	600 тв-ліній	450 тв-ліній	380 тв-линий
Чутливість	0,01лк	0,1 лк	0,3 лк	0,015 лк	0,2 лк
Об'єктив, мм	F=3.6мм(77°)	F=3мм(60°/45°)	змінний	змінний	змінний

Електронний затвор	авто 1/60-1/10000	авто 1/50-1/1000	1/120-1/100000	авто 1/100000	авто 1/50000
Габарити, мм	160x31x45	64x54x150	150x34x55	140x64x53	62x62x150
Тип	кольорова	кольорова	кольорова	чорно-біла	чорно-біла
Ціна, грн	960	1300	1430	800	760

### 5.3.2 Об'єктиви

Камери використовуються з об'єктивами. Об'єктив служить для фокусування зображення на матриці камери. Важливою характеристикою є – кут огляду об'єктива. У залежності від завдань, що стоять, застосовують об'єктиви з кутом огляду від декількох градусів (для концентрації уваги на віддаленому об'єкті) до 180 градусів (для огляду великої території). Стандартний кут огляду людського ока 60-70 градусів, тому об'єктиви з широкими кутами огляду вносять істотні перекручування в зображення.

Кут огляду у великій мірі залежить від фокусної відстані. Чим менше фокусна відстань, тим більше кут огляду об'єктива, і навпаки. У системах телевізійного зображення застосовують об'єктиви з фокусною відстанню від 2,8 мм (об'єктиви з широкими кутами огляду) до 12 мм (вузькоспрямовані об'єктиви).

Якщо заздалегідь знати габарити і віддалення об'єкта спостереження, то фокусну відстань можна розрахувати по формулах 5.2-5.3

$$f = l \cdot \frac{D}{L}, \quad (5.2)$$

$$f = h \cdot \frac{D}{H}, \quad (5.3)$$

де  $D$  – відстань до об'єкта;

$f$  – фокусна відстань;

$H$  і  $L$  – вертикальний і горизонтальний розміри об'єктива;

$h$  і  $l$  – розміри зображення об'єктива на ПЗС – матриці.

Щоб зображення займало максимальну площу матриці, для розрахунку в якості  $v$  і  $h$  беруть габарити матриці (для камер з матрицею 1/2"  $h=4,8$  мм,  $l=6,4$  мм; для камер з матрицею 1/3"  $h=3,6$  мм,  $l=4,8$  мм). Наприклад, потрібно спостерігати камерою з матрицею 1/2", за фасадом будинку висотою 12 м і довжиною 17 м, що віддалений на 10 метрів. Підставивши у формулу  $f=4,8*(100000/1300)=3,7$ мм, одержимо, що для даного завдання необхідно об'єктив з фокусною відстанню менше 3,7 мм.

Якщо вибрати об'єктив з більшою фокусною відстанню, то зображення не уміститься на матриці. А з об'єктивом, що має меншу фокусну відстань, зображення займе лише частину екрана монітора, що не ефективно. З існуючих об'єктивів оптимальним у даному випадку буде об'єктив з фокусною відстанню 3,7 мм.

У таблиці 5.2 представлений зв'язок між фокусною відстанню і кутом огляду об'єктива.

Таблиця 5.2 – Зв'язок між фокусною відстанню і кутами огляду об'єктивів

Фокусна відстань, мм	Розмір ПЗС-матриці			
	1/3"	1/2"	2/3"	1"
1	2	3	4	5
2,6	92,3	116,5		
3,6	67,0	92,6		
4,5	54,4	73,5		
4,8	53,4	71,1	91,1	
5,5	43,7	60,4	77,4	99,2
6,0	41,0	57,1	74,4	
8,0	30,4	43,1	58,1	
8,5	29,0	41,2	54,7	
11,0	22,8	32,7	44,8	
12,0	20,3	29,5		
12,5	20,2	29,1	39,2	55,5
16,0	15,6	22,5	30,5	
25,0	10,2	14,8	20,2	29,2
36,0	7,3	10,6		

48,0	5,9	8,6		
50,0	5,1	7,3	10,1	14,6
51,0	5,0	7,1		
60,0	4,7			
75,0	3,4	4,9	6,8	9,9
80,0	3,2	4,7		
110,0	2,3	3,3	4,5	
120,0	2,1	3,1		
160,0	1,6	2,3	3,2	4,6
300,0	0,9	1,3	1,7	2,5
450,0	0,6	0,9	1,2	1,7

Часто в процесі роботи виникає необхідність змінити кут огляду, більш детально розглянути певний об'єкт. Наприклад, при спостереженні за прилягаючою до об'єкта територією необхідно мати, як повну картинку, так і можливість розрізняти дрібні деталі. У цьому випадку потрібно використовувати трансфокатори і поворотні пристрої. Трансфокатори (zoom) – об'єктиви з перемінною фокусною відстанню

При виборі об'єктива для камери необхідно звернути увагу на формат об'єктива і відповідність його формату ПЗС-матриці, використовуваної у телекамері. Формат об'єктива повинний дорівнювати, або бути більшим від формату матриці. При використанні об'єктива форматом меншим, чим формат камери, на моніторі вийде ефект тунелю – частина поля залишиться чорним. Застосування об'єктива форматом більшим від формату матриці, зменшує кут зору.

Об'єктиви підрозділяються по типу керування діафрагмою. Є об'єктиви без діафрагми (їх застосовують тільки з камерами, що мають електронний затвор), об'єктиви з ручною діафрагмою і об'єктиви з автоматичною діафрагмою (використовуються при вуличному спостереженні).

У свою чергу об'єктиви з автодіафрагмою бувають двох типів: з «прямим приводом» «Direct Drive» і «відео приводом» «Video Drive».

Об'єктиви з «Video Drive» містять у собі всю автоматику, що у залежності від відеосигналу керує діафрагмою. Об'єктиви «Direct Drive» автоматики в собі не містять, двигуном, що закриває і відкриває діафрагму, керує постійна напруга, яка подається з телекамери.

Важливою характеристикою об'єктива є – світлосила. Вона характеризує частку світлової енергії, що пропускається об'єктивом, і обчислюється як квадрат відносного отвору, помножений на коефіцієнт пропусчення. У свою чергу, відносний отвір об'єктива – це відношення діаметра вхідної зіниці до задньої фокусної відстані.

### **5.3.3 Аналогові пристрої обробки відеозображення**

Пристроями обробки відеозображення називаються такі пристрої, що здійснюють у відеосистемі важливі функції переключення і керування. Розташовані найчастіше в центральному технічному приміщенні поблизу від центра спостереження.

До аналогових пристроїв обробки відеозображення відносяться: матричний відеокомутатор, автоматичний комутатор, відеоквадратор, відеовідеореєстратор, відеодетектор руху, відеопринтер, відеомагнітофон із тривалим часом запису.

Матричний відеокомутатор – комутаційний пристрій, що надає можливість переключати відеосигнал із будь-якого входу на монітор, підключений до будь-якого необхідного виходу.

Автоматичний комутатор – забезпечує вибір визначеної інформації, автоматичне переключення зображення з камер, що ідуть один за одним усі підряд, або тільки деякі. Основні фірми, які виготовляють відеокомутатори це «Hi-Sharp», «Mintron», «Sony», «Pelco», «Samsung».

Відеоквадратор – прилад, у найпростішому випадку надає можливість одночасного представлення на одному моніторі зображень з 4 камер. Тому що зображення з підключених камер спочатку записуються в пам'ять, то синхронізація між камерами не є необхідною. Здвоєний квадратор – виступає як



додатковий варіант із майже ідентичними функціями, але для 8 камер. квадратори виготовляють фірми Videotronic Uwe Bisschke» (Німеччина), «Robot», «Burle», «GYR» (США).

Відеовідеореєстратор – пристрій, що надає можливість одночасного запису багатьох кадрів від різних камер на один відеомагнітофон. При відтворенні з відеомагнітофона відеовідеореєстратор працює як декодер, що із сигналу, замішаного при записі, виділяє сигнал від будь-якої бажаної камери для подальшого його відтворення. Найвідоміші виробники відеореєстраторів: «Dedicated Micros» (Великобританія), «Robot» (США).

Відеодетектор руху – прилад, що із тривогою реагує на зміни у відеосигналі. При цьому усередині відеозображення містяться так названі зони тривоги, що відповідають кожному загрожуваному місці, розміщені на будь-яких ділянках екранах. Якщо усередині зони тривоги відбувається хоч яке-небудь розходження, наприклад, прохід через зону людини, відеодетектор викликає акустичний, а також електричний сигнал тривоги.

Цифрова відеопам'ять/відеопринтер – цифрова пам'ять без затримки запам'ятовує актуальну тривожну подію і при наявності принтера негайно роздруковує його у виді фотографії.

Відеомагнітофон із тривалим часом запису – відеомагнітофон із тривалим записом до 480 годин. При цьому через однакові встановлювані інтервали часу (0,35 – 6,40 с.) записуються окремі кадри.

#### **5.3.4 Цифрові пристрої обробки відеозображення**

Цифрова техніка грає усе більшу роль. Цифрові системи обробки розділяються на два класи: цифровий відеомагнітофон (DVR, Digital Videorecorder) і комп'ютерна система відеоспостереження. Цифрові системи обробки відеозображення представлені на рисунку 5.5 – 5.6.

DVR – цифровий пристрій рисунок 5.5, що дозволяє робити, як відеозапис так і обробку відеосигналу. DVR гарний для довгострокового відеозапису з прийнятною якістю зображення. Система використовує відеокомпресію. Стандартна характеристика всіх DVR – це вхід/вихід тривоги. Які спрацьовують при розмиканні встановлених контактів і подають сигнал тривоги на DVR. Багато моделей цифрових відеомагнітофонів (DVR) можуть робити одночасно відеозапис і відтворення. DVR системи часто будуються на базі персонального комп'ютера.

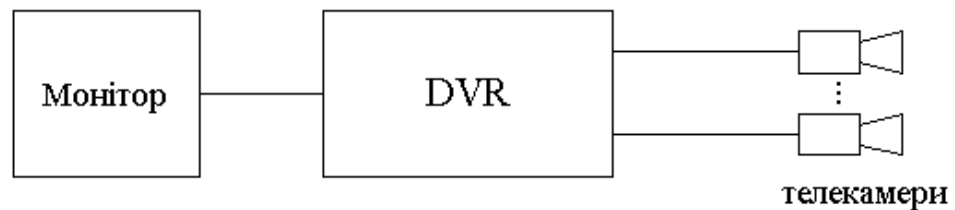


Рисунок 5.5 – схема цифрової системи відеореєстрації DVR

Сучасна комп'ютерна система збору, реєстрації і збереження відеоінформації рисунок 5.6, являє собою складну структуру, що вирішує ряд важливих задач. Ця система будується на базі персонального комп'ютера, і їй властиві всі можливості і достоїнства, які притаманні комп'ютеру.

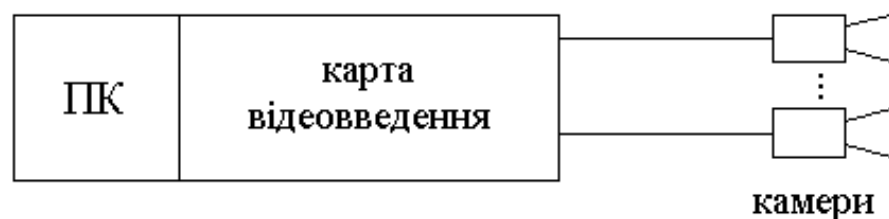


Рисунок 5.6 – схема цифрової системи відеореєстрації комп'ютерної система

Будь-яка цифрова система володіє суттєвими перевагами перед аналоговими системами:

а) запис на цифрові носії (жорсткі диски, оптичні і магнітні диски, магнітні стрічки, напівпровідникова пам'ять і т.д.) значно перевершує по якості і надійності будь-які аналогові системи;

б) інформація, розміщена на цифрових носіях, не піддана старінню, може багаторазово зчитуватися і вільно копіюватися без погіршення якості.

в) швидкість запису, копіювання і стирання інформації істотно перевищує будь-які аналогові системи. Швидкий доступ до будь-якого фрагмента запису спрощує роботу з інформацією;

г) передача цифрової інформації. Поза залежністю від використовуваного типу з'єднання (модем, локальна мережа, радіомережа, оптоволокло і т.д.) якість переданого зображення не зміниться;

д) зображення не спотворюється і не втрачає в якості при передачі на будь-які відстані;

е) цифрова обробка сигналів. Використання сучасних технологій дозволяє значно розширити спектр додаткових можливостей при роботі з зображенням і звуком;

ж) детектори руху. Функція дозволяє виявляти наявність будь-яких об'єктів, що переміщуються;

### **5.3.5 Монітори**

Монітор служить для візуального відображення інформації, що надходить із камери, відеомагнітофона, чи іншого пристрою. В даний час у системах безпеки найбільше часто використовуються чорно-білі монітори з розміром діагоналі 9" (23 см), 12" (31 см) і 17" (43 см), кольорові монітори – 14" (36 см) і 21" (51 см). Монітори існують у стандартному й у професійному виконанні. Професійні типи відрізняються від простих стандартних моніторів у наступному:

а) споживана напруга, частота мережі (230 В/50 Гц – стандартні, 110-240 В/45-60 Гц – професійні);

б) дозволяюча здатність не менше 600 тв-ліній (професійні монітори надають значно більш високу дозволяючу здатність, більш 600 тв-ліній);

в) висока напруга (стабілізоване джерело високої напруги);

г) фіксація рівня чорного;

д) поділ потенціалів.

Як стандартні монітори в кольорових відеоустановках часто використовуються монітори для комп'ютерів.

Монітори виготовляють багато фірм: «Hitachi», «Panasonic», «Sony», «Sanyo», «Toshiba» (Японія), «Burle», «Sensormatic» (США), «Samsung» і ін.

### 5.3.6 Система передачі

Для передачі відеосигналу від камери до центрального устаткування (пристрою обробки відеозображення) можуть використовуватися різні способи:

а) низькочастотна передача відеосигналу по коаксіальному кабелі (максимальна відстань передачі відеосигналу 115-428 м);

б) симетрична низькочастотна передача відеосигналу по двохпровідній лінії (з використанням підсилювачів 1000 м) ;

в) передача відеосигналу по оптоволокну (відрізняється високою захищеністю від електромагнітних перешкод і довжиною сегмента до 2000 м);

г) повільна передача по телефонних лініях зв'язку (передача можлива на будь-яку відстань, однак це можливо для окремих нерухомих зображень , що обумовлено малою швидкістю передачі, у кращому випадку 56 Кбіт/с);

д) високочастотна передача відеосигналу по коаксіальному кабелю;

е) високочастотна передача по радіоканалу (застосовується там, де інші методи, недоступні у зв'язку з неможливістю прокласти кабельну лінію).

Якщо повинні бути, реалізовані дуже довгі лінії передачі, особливо у великих відеосистемах, використовуються компенсаційні підсилювачі (коаксіальний кабель), що передають і прийомні підсилювачі (симетрична двох-

провідна лінія). При використанні яких без проблем може бути реалізована лінія передачі довжиною 1000-2600 м.

#### **5.4 Розрахунок теоретичних характеристик огляду камер**

Для того щоб встановити камери потрібно приблизно оцінити яку площу вони покривають, під яким кутом її потрібно встановити та який об'єм жорсткого диску нам потрібен для забезпечення запису відео.

За приблизними розрахунками жорсткого диску місткістю 1 ТБ буде достатньо на 10 днів безперервного запису відео з чотирьох камер.

Почнемо розрахунок зони огляду відеокамери. Тобто чи буде достатньо попередньо обраної відеокамери COD-631H «Partizan» для ведення відеоспостереження по всій заданій площі а також відразу визначимо кут та висоту на якій потрібно встановити камеру для максимальної ефективності.

Тобто на рисунках 5.4 – 5.5 показана залежність кута під яким встановлена камера, висотою її встановлення та площу яку вона здатна покрити та мертву зону.

На рисунку 5.7 камера встановлена на висоті 4 м від землі та під кутом  $45^\circ$ , видно – камера має достатньо не велику площу перекриття що не дозволяє повністю показати її потенціал.

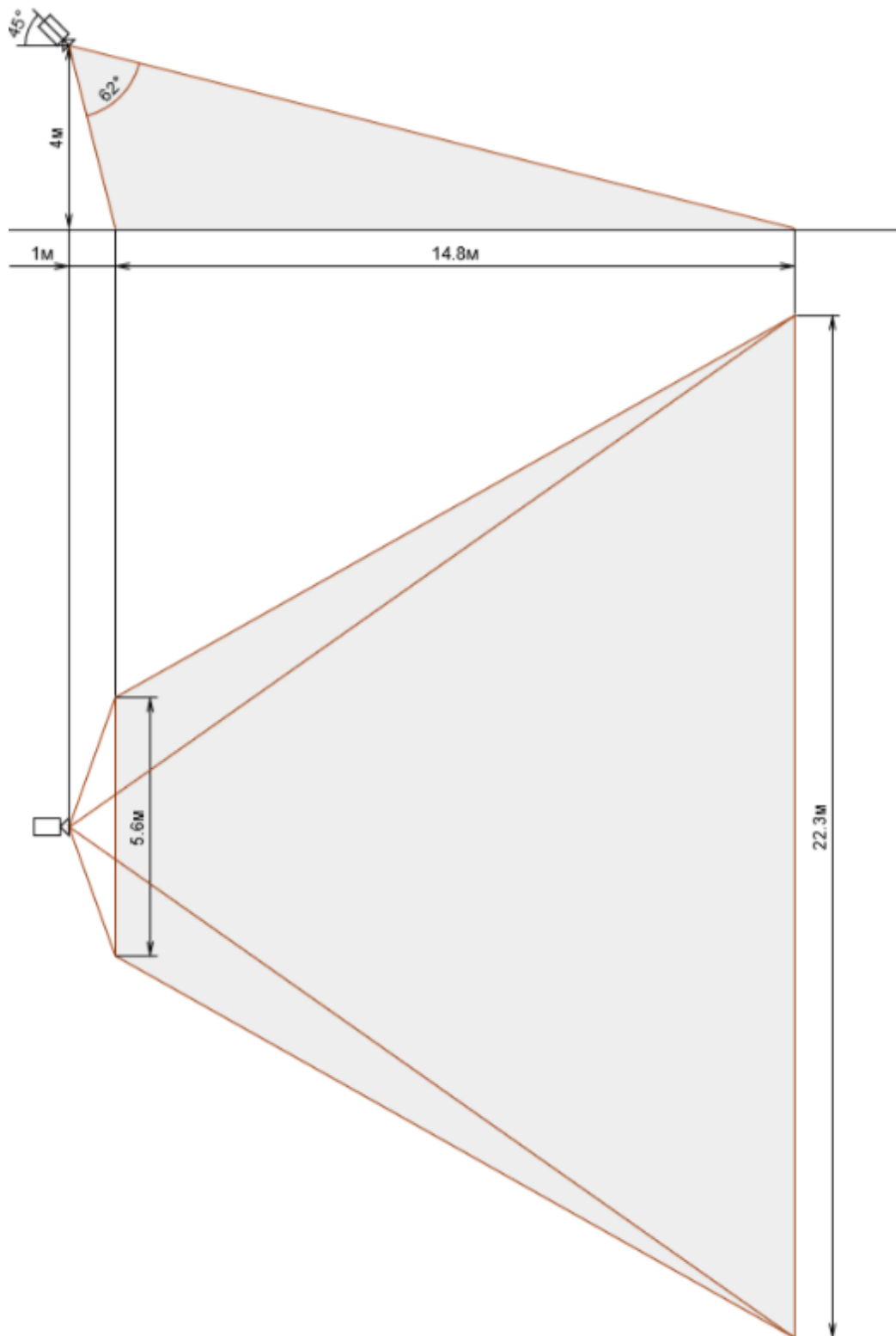


Рисунок 5.7 – Площа перекриття встановленої на висоті 4 м та під кутом  $45^\circ$

Проте якщо встановити камеру на висоті 4 м та під кутом  $35^\circ$  можна бачити на рисунку 5.8, що в декілька разів збільшимо корисну поверхню яку здатна перекрити камера але програємо в мертвій зоні під камерою.

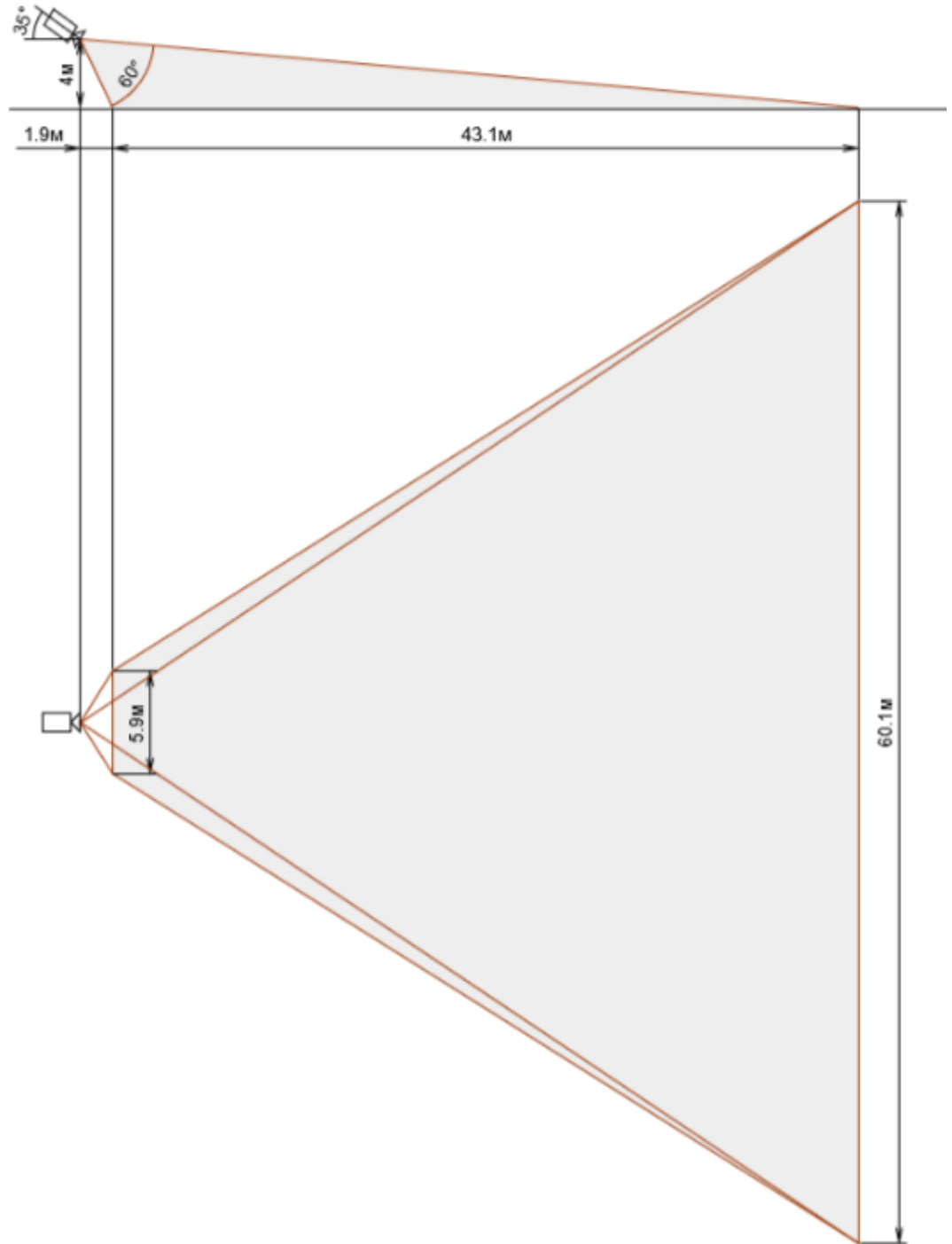


Рисунок 5.8 – площа перекриття встановленої на висоті 4 м та під кутом  $35^\circ$

Обрана камера під правильним кутом здатна охопити достатньо велику площу проте як нам відомо чи даліше об'єкт від камери тим гірше його видно, тому також варто перевірити як на різних відстанях буде видно різні об'єкти і чи забезпечує матриця потрібний кут огляду як на розрахунок. Розрахунок кута огляду проводиться за формулою:

$$\alpha = 2\arctg\left(\frac{d}{2F}\right), \quad (5.4)$$

де  $\alpha$  – кут огляду об'єктива (гр);  
 $d$  – розмір матриці (мм);  
 $F$  – фокусна відстань (мм).

Наприклад для горизонтального кута  $\alpha = 2\arctg(4/7,2)=75$  Тобто підставивши розміри нашої матриці та фокусну відстань вертикальний кут огляду рівний  $65^\circ$  горизонтальний кут рівний  $75^\circ$  діагональний кут рівний  $80^\circ$ . Цього достатньо щоб встановити камеру як було запропоновано до цього. Також за допомогою сайту розташованого в переліку джерел та посилань [7] розраховано відстані виявлення силуету, розпізнавання об'єкту та ідентифікації. Для даної матриці в хорошу погоду і при достатній освітленості вони рівні:

- а) відстань виявлення силуету 72,5 м;
- б) відстань розпізнавання об'єкту 23,3 м;
- в) відстань ідентифікації об'єкту 15.8 м.

Так як живлення буде проводитись до кожної камери з одного блока живлення, то потрібно визначити, яке падіння напруги матимемо на виході та якій струм живлення повинен забезпечити блок живлення. Так як, одна камера споживає 0,4 А струму, то на 4 камери потрібен блок живлення не менше 2,1 А. А падіння напруги обчислюється за формулою:

$$\Delta U(\text{В}) = I \cdot R \cdot L, \quad (5.5)$$

де  $R$  — опір кабелю (Ом/м);  
 $I$  — струм споживання камери (мА);



L — довжина кабелю (м).

За розрахунком,  $\Delta U = 0,4 \cdot 0,05 \cdot 150 = 3\text{В}$ , можна зробити висновок що на найдовшому сегменті кабелю довжиною в 150м отримаємо падіння напруги не більше 3В, дані камери цілком нормально можуть працювати при нарузі 9В тому додаткові підсилювачі не потрібні.

З отриманих розрахунків будується план розміщення камер та кабелів на заданому об'єкті.

## **6 КЕРІВНИЦТВО З НАЛАШТУВАННЯ ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМИ**

При проектуванні системи відеоспостереження було вибрано обладнання торгової марки Partizan, а саме:

- а) 2.0MP АHD камера <BR> COD-631H FullHD 5.2 (4 шт.);
- б) гібридний АHD-відеореєстратор 2.0 MP для 8 камер ADM-88V FullHD 4.2;
- в) блок живлення 12V/5A КАБ 3М;
- г) розгалужувач живлення PP SPL 1 до 5;
- д) кабель Ethernet CAT-5e (305 м).

### **6.1 Запобіжні засоби при використанні вищезазначеного обладнання**

При використанні обладнання слід дотримуватись наступного:

- а) не підключайте камеру до електроживлення від нестабілізованого джерела. Це може призвести до займання, ураження електричним струмом або виникнення інших небезпек;
- б) джерело живлення і робоча температура повинні відповідати експлуатаційним вимогам камери;
- в) не рекомендується використання камери без грозозахисного обладнання;
- г) забороняється самостійно розбирати камеру, це призведе до втрати гарантії;
- д) недостатня або нестабільна напруги живлення може призвести до циклічного перезавантаження або відключення камери;
- е) установку камери на металеві поверхні наполегливо рекомендується робити з електричною ізоляцією корпусу камери від них.

## **6.2 Встановлення обладнання**

Правила встановлення необхідного обладнання:

- а) для зручності монтажу камери в її комплект входить лист-шаблон на клейкій основі з позначенням місць свердління отворів у поверхні установки;
- б) якщо камера встановлюється на металеву поверхню, то потрібно електрично ізолювати корпус камери від неї і кріпильних метизів;
- в) забороняється заземлювати корпус камери, будь-який з вузлів та елементів системи відеоспостереження;
- г) використовуючи шестигранні ключі налаштуйте кути нахилу і повороту об'єктива камери, його поле зору і фокусування;
- д) якщо в мережі, в яку додається IP-камера, функціонує DHCP сервер, то призначення адреси камері слід покласти на нього. Інакше, перед монтажем камер потрібно налаштувати їх адреси відповідно до параметрів мережі;
- е) рекомендується встановити пароль доступу до IP-камери замість порожнього за замовчуванням за допомогою програми Partizan Device Manager;
- ж) запишіть і збережіть встановлений пароль у надійному місці! Забутий пароль можна скинути тільки в сервісному центрі Partizan.

## **6.3 Програмний продукт PARTIZAN DEVICE MANAGER (для IP-пристроїв)**

За допомогою Partizan Device Manager можна отримати доступ для конфігурації IP-камер або відеореєстратора за допомогою IP-адреси або MAC-адреси пристрою. Останню версію ПЗ можна завантажити на офіційному сайті виробника <http://download.partizan.global/Software/> або ж встановити актуальну версію на момент виробництва з диска, який входить в комплект поставки.

Можливості Partizan Device Manager:

- а) автоматичний пошук обладнання Partizan в мережі;
- б) додавання обладнання Partizan вручну до списку програми (через IP-адресу чи за MAC-адресою);
- в) видимість інформації про пристрій: дата і версія прошивки, Partizan ID, MAC-адреса;
- г) зміна паролю доступу до пристрою;
- д) перегляд потокового відео;
- е) оновлення прошивки пристрою, скидання налаштування до заводських параметрів;
- ж) автоматичне або ручне налаштування мережевих параметрів пристрою.

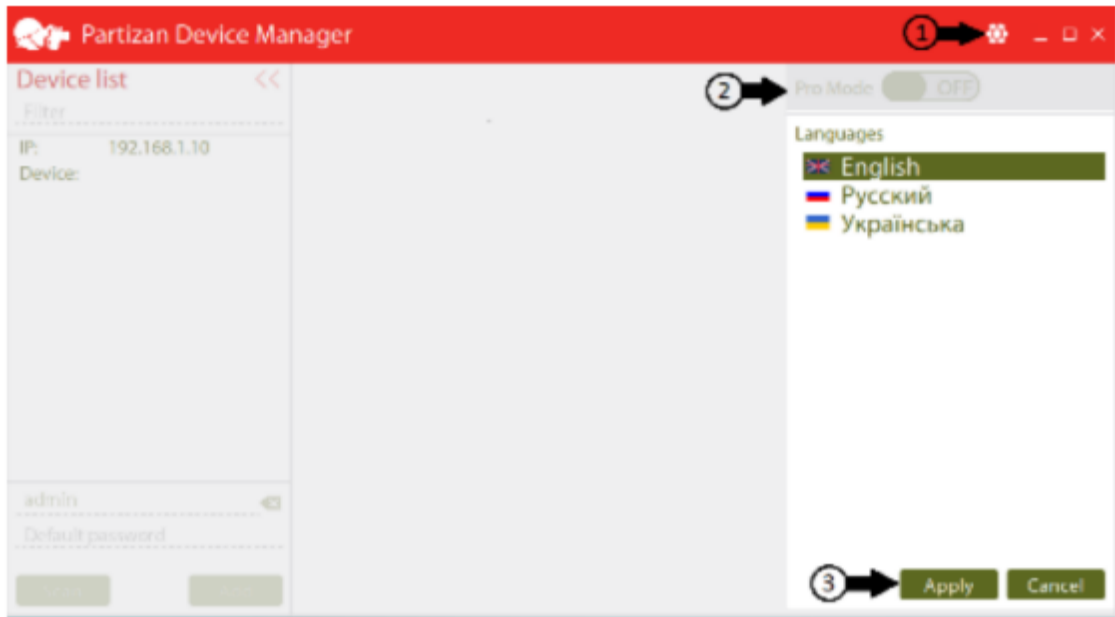
### **6.3.1 Режими роботи Partizan Device Manager**

Partizan Device Manager має два режими роботи – звичайний та PRO режим. Звичайний режим дозволяє виконати налаштування основних параметрів пристрою навіть людині без спеціальних знань. PRO режим допоможе виконати більш точні налаштування і розроблений виключно для досвідчених професіоналів.

Вибір режиму роботи програми можна здійснити в налаштуваннях Device Manager (рисунок 6.1).

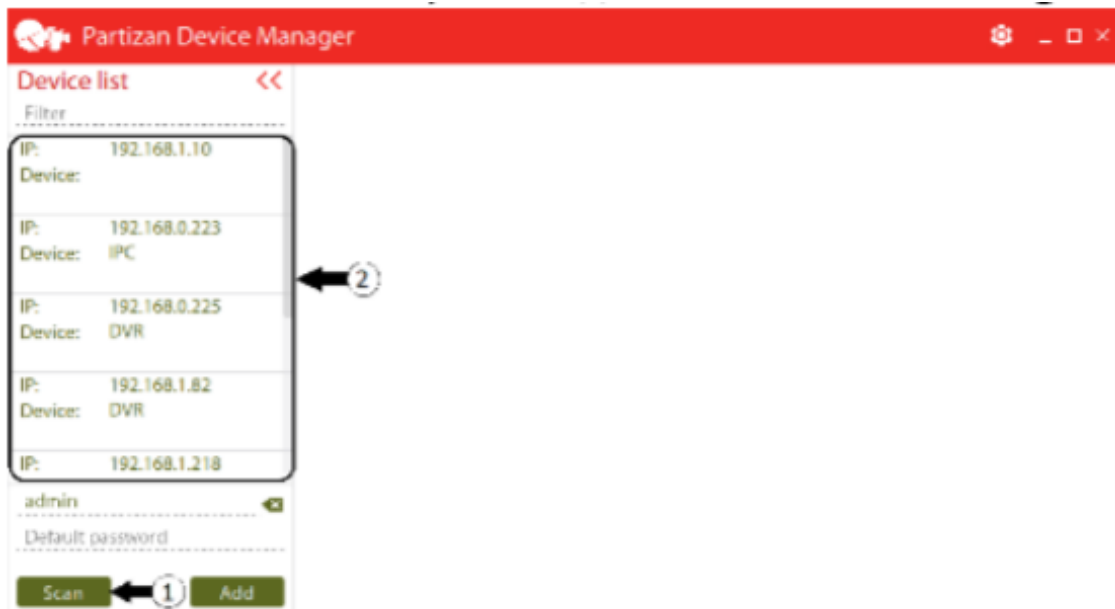
### **6.3.2 Автоматичний пошук обладнання Partizan**

Для автоматичного пошуку пристроїв, вам необхідно зробити підключення пристрою Partizan до локальної мережі або прямо до ПК за допомогою патчкорду. Переконайтеся, що до пристрою підключений кабель живлення, відкрийте Device Manager на ПК та натисніть кнопку «Пошук» (рисунок 6.2).



- 1 – кнопка налаштування;
- 2 – вибір режимів роботи;
- 3 – збереження вибраних параметрів.

Рисунок 6.1 – Вибір режиму роботи



- 1 – кнопка пошуку;
- 2 – список знайдених пристроїв.

Рисунок 6.2 – Вікно автоматичного пошуку обладнання

Програма просканує локальну мережу і через декілька секунд з'явиться список знайдених пристроїв Partizan в вашій локальній мережі, до яких ви зможете підключитись, якщо вам відомий логін та пароль цих пристроїв. За замовчуванням на камерах стандартний логін «admin», пароля немає, на відеореєстраторах логін «admin», пароль «admin».

### 6.3.3 Додавання пристроїв за IP-адресою або MAC-адресою

Для додавання пристрою необхідно натиснути на кнопку «Додати», після чого в новому меню потрібно вибрати параметр додавання (за IP або за MAC), після чого задати параметри пристрою до якого бажаєте підключитись (рисунок 6.3).

The image shows a user interface for adding a device. It features several input fields and a toggle switch, with numbered callouts (1-4) indicating key elements:

- 1:** A toggle switch labeled "IP or MAC:" with "IP" selected.
- 2:** An input field labeled "IP (Url):" containing the text "Device IP or Url".
- 3:** An input field labeled "MAC:" with a clear button (x).
- 4:** A button labeled "Add" at the bottom of the form.

Other visible fields include "Port:" with the value "34567", "User name:" with the value "admin", "Password:" with the placeholder "Password", and a "Remember:" toggle switch set to "Yes".

- 1 – вибір методу додавання;
- 2 – поле для введення IP-адреси;
- 3 – поле для введення MAC-адреси;
- 4 – кнопка збереження.

Рисунок 6.3 – Меню ручного додавання

### 6.3.4 Налаштування камери по DHCP

В Partizan Device Manager можна увімкнути підключення камери по DHCP. Це дозволить камері автоматично отримати IP-адресу та інші параметри для роботи в мережі. Служба DHCP дозволяє уникнути помилок налаштування та необхідності вручну вносити мережеві параметри для кожної камери. Крім того, DHCP допомагає запобігти конфлікту адрес, викликані використанням раніше призначеної IP-адреси при налаштуванні нового IP-пристрою Partizan (рисунок 6.4).



1 – мережеві параметри;

2 – включення/виключення підключення по DHCP.

Рисунок 6.4 – Меню налаштування по DHCP

### 6.3.5 Інформація про пристрій

Відкривши розділ «Інформація», можна продивитись версію, дату збірки прошивки та дізнатися MAC-адресу або Partizan ID пристрою (рисунок 6.5). Ці дані необхідні для швидкого налаштування і зручного використання будь-якого IP обладнання Partizan з програмним забезпеченням Partizan. Наприклад, для додавання IP-камери Partizan в мобільні додатки або в Partizan Cloud Storage, необхідно знати тільки MAC-адресу камери, а також її логін і пароль.

Partizan Cloud Storage – сервіс, що дозволяє записувати відеоархів безпосередньо в хмарне сховище Partizan. За допомогою даного сервісу можна записувати і переглядати відеопотоки з IP камер або аналогових реєстраторів без використання фізичних накопичувачів інформації (жорстких дисків, SD-карт, USB-флеш пам'яті і т.п.)



- 1 – розділ «Інформація»;
- 2 – Partizan ID;
- 3 – Partizan MAC.

Рисунок 6.5 – Меню інформації



У випадку, якщо немає можливості скористатися програмою Device Manager, MAC-адресу пристрою можна знайти безпосередньо на стікері самого пристрою, на стікері коробки від пристрою, а також через QR-код, вклеєний в останній розворот інструкції.

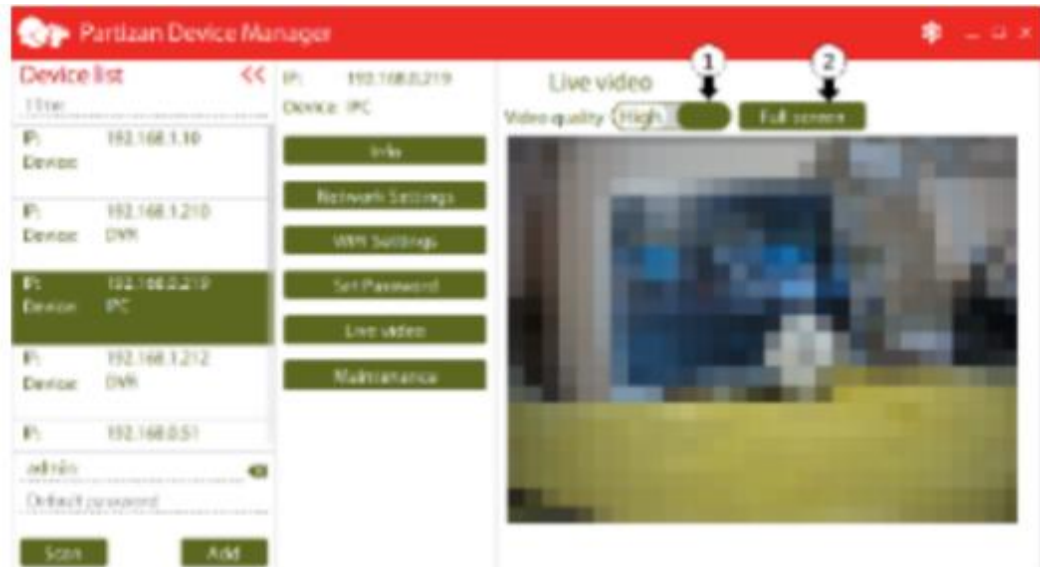
### 6.3.6 Перегляд потокового відео

Для перегляду потокового відео через Device Manager необхідно зайти в пункт «Потокове відео». Можна провести вибір потоку трансляції, а також переглядати відео в повноекранному режимі (рисунки 6.6, 6.7).



1 – пункт «Потокове відео».

Рисунок 6.6 – Потокове відео



1 – вибір потоку трансляції;

2 – повноекранний режим.

Рисунок 6.7 – Вибір потоку трансляції

### 6.3.7 Централізоване оновлення прошивки

На базі Partizan Device Manager розроблений спеціальний Сервіс оновлення прошивок.

Всі прошивки діляться на дві групи:

а) стандартна прошивка буде підтримувати роботу в додатках Partizan Pro, Partizan CMS і Partizan ACM;

б) хмарна прошивка буде підтримувати спеціальний хмарний протокол з'єднання, необхідний для роботи і запису пристрою у всіх додатках Partizan Cloud Storage.

Перед використанням пристрою, необхідно визначитись з його основним призначенням і завантажити відповідну прошивку. Камеру зі стандартною прошивкою не можна підключити в Partizan Cloud Storage. Камера з хмарною прошивкою сумісна тільки з хмарними додатками Partizan Cloud Storage для ПК і мобільних пристроїв і її не вдасться підключити до стандартних додатків, наприклад, Partizan Pro.

У Device Manager сервіс оновлення прошивок представлений двома кнопками в розділі «Обслуговування» (рисунок 6.8). Кожна з кнопок завантажує з сервера оновлень відповідну прошивку. Якщо прошивка на ваш пристрій присутня в базі даних, скачування і установка найактуальнішої прошивки відбудеться автоматично. Після цього пристрій буде автоматично перезавантажений. Налаштування самого пристрою при оновленні прошивки не змінюються.

Якщо прошивка на ваш пристрій відсутня в базі даних, система автоматично направить ваш запит до Департаменту Розробки компанії Partizan Security, після цього вона буде згенерована і завантажена в базу даних в період до 3-х робочих днів.



Рисунок 6.8 – Кнопки завантаження і встановлення файлів прошивки

### 6.3.8 Скидання до заводських налаштувань

Щоб зробити скидання до заводських налаштувань, необхідно зайти в меню «Обслуговування» і вибрати пункт «Обнулення до заводських налаштувань» (рисунок 6.9).



1 – меню «Обслуговування»;

2 – пункт «Обнулення до заводських налаштувань».

Рисунок 6.9 – Обнулення налаштувань

#### 6.4 Використання джойстика в меню АНД камер Partizan

Вбудоване меню камери викликається натисненням на важіль джойстика, закріпленого в точці з'єднання шнурів живлення і відеоінтерфейсу камери (рисунок 6.10). Навігація по меню виконується переміщенням важеля вгору або вниз (напрямки позначені на корпусі джойстика як «UP» і «DOWN2»). Хитання важеля вліво-вправо («L» або «R») дозволяє вибрати варіанти виконання такого пункту, якщо така можливість передбачена, або налаштувати горизонтальні шкали параметрів. Натискання на важіль джойстика зверху приводить до переходу на наступний рівень підменю (аналог команди «Введення»), якщо така можливість передбачена.

Тривале натискання важеля джойстика вліво (мітка «L» на корпусі джойстика) призводить до перемикання камери в CVBS режим. А якщо у вбудованому меню включений COMET PAL, то при тривалому натисканні важеля джойстика вліво камера переключиться в АНДL режим.

Тривале натискання важеля джойстика вправо (мітка «R» на корпусі джойстика) перемикає пристрій у вищий АНД режим: АНДМ або АНДН,

залежно від можливостей камери. Кожен з розділів вбудованого меню закінчується пунктами виходу, що дозволяють вийти на попередній рівень зі збереженням внесених змін або зберегти внесені зміни і повністю закрити вбудоване меню.

### **6.5 Рішення поширених труднощів та усунення типових несправностей**

У випадку несправностей слід скористатися наступними вказівками:

а) для знаходження невідомої IP-адреси камери, отримання її серійного номера (Partizan ID) та / або MAC-адреси, можна скористатися програмою Partizan Device Manager;

б) якщо не вдається отримати доступ до однієї або декількох IP-камерам, підключених до однієї мережі, але при підключенні по одній вони працюють, то потрібно проконтролювати, що їм призначені коректні і різні IP-адреси замість заводського;

в) перемикання режимів роботи і роздільної здатності зображення на АHD-камерах проводиться за допомогою джойстика на шнурі камери. Ця процедура детально описана в розділі «Використання джойстика в меню АHD-камер Partizan»;

г) якщо камера циклічно перезавантажується, то потрібно перевірити параметри її живлення: переконатися, що джерело живлення видає необхідну потужність і вона доставляється безпосередньо до камери. Перевірте працездатність пристрою з іншим джерелом живлення і шнуром меншої довжини – потужність може втрачатися на довгих лініях передачі;

д) нестабільність роботи камер, передача зображень із завадами і наведеннями, непрацездатність системи відеоспостереження, можуть бути викликані тим, що заземлений будь-який з елементів або вузлів системи відеоспостереження. Найбільш поширені точки заземлення, які потрібно усунути: заземлення корпусів камер, паразитне заземлення обплетення

коаксіальної лінії передачі сигналу, заземлення кабелю живлення дисплея, підключеного до відеореєстратора;

е) нечітке або розмите зображення може бути викликане неправильною настройкою об'єктива або забрудненням його лінз. Очистіть лінзи засобом для очищення оптики та налаштуйте фокус об'єктива;

ж) розмиття зображення може бути викликане запотіванням зовнішньої лінзи об'єктива. Воно усувається протиранням засобом для очищення оптики. Якщо запотівання повторюється, то варто замінити камеру на модель, розраховану на роботу в даних кліматичних умовах;

з) розмиття зображень через запотівання внутрішніх лінз об'єктива вимагає звернення в сервісну службу для перевірки герметичності корпусу камери і заміни абсорбенту вологи;

и) у разі інших несправностей необхідно звернутися в технічну підтримку Partizan.



Рисунок 6.10 – Джойстик АHD камер

## 6.6 Тестування перегляду відеоданих через Інтернет

В ході виконання дипломного проекту було встановлено систему відеоспостереження, що складається з чотирьох відеокамер, які підключені до відеореєстратора. До відеореєстратора також було підключено мережевий кабель для доступу в Інтернет. Скориставшись програмним продуктом Partizan Device Manager, можна переглядати відеодані на будь-якому пристрої з встановленим програмним забезпеченням та доступом в Інтернет. Для цього також необхідно мати обліковий запис в системі для авторизації. Інтерфейс програми зображено на рисунку 6.11.

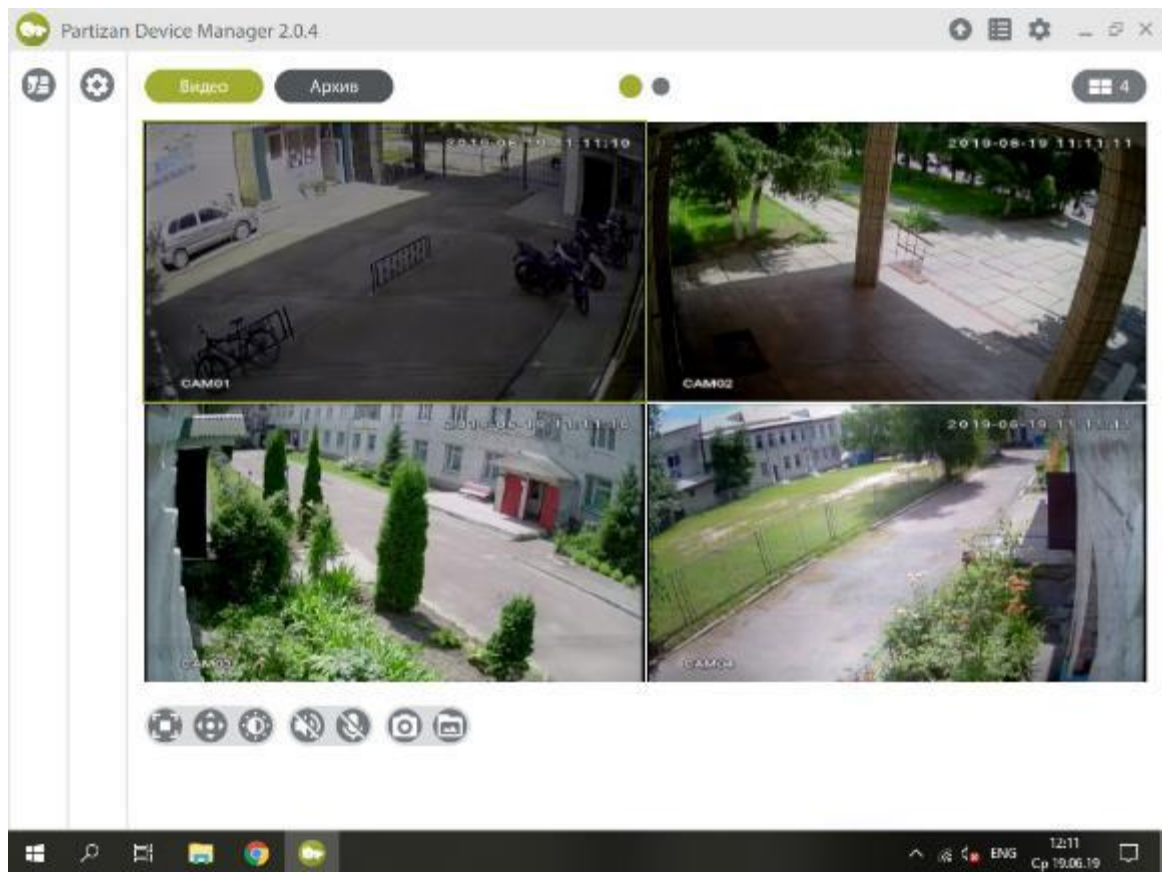


Рисунок 6.11 – Вікно перегляду відеоданих через Інтернет

Отже, у даному розділі було виконано налаштування системи та визначення порядку її обслуговування у програмному продукті Partizan Device Manager, а також проведено інструктаж для користування цим продуктом. Також у розділі були визначені запобіжні заходи щодо встановлення

обладнання, а також деякі правила безпеки користування обладнанням. Були продемонстровані основні функції програми Partizan Device Manager, які дозволяють налаштувати параметри системи відеонагляду, такі як пошук обладнання, додавання пристроїв, налаштування камер по DHCP, отримання інформації про пристрої, перегляд потокового відео, оновлення прошивки, скидання до заводських налаштування та інші. Також було описано використання джойстика АHD-камер та основні несправності, які можуть виникнути при використанні системи відеонагляду, та їх усунення.



## ВИСНОВОК

На основі проведеного дипломного проекту була спроектована й встановлена система відеонагляду, що забезпечує надійну відеозйомку деяких зон в межах технікуму. Був забезпечений високошвидкісний доступ до Інтернету та можливість перегляду даних з відеокамер на інших пристроях. Також, побудова системи відеонагляду із встановленням відеокамер забезпечила зручний механізм для контролю за безпекою на території . Також була розроблена схема розміщення відеокамер та кошторис на витрати для створення системи.

Для проектування системи відеонагляду було вибрано програмне та апаратне забезпечення. Використано таке програмне забезпечення як Partizan Device Manager, що встановлено на відеореєстратор. Апаратне забезпечення таке як: 4 відеокамери 2.0MP AHD, гібридний AHD-відеореєстратор 2.0 MP для 8 камер, блок живлення 12V/5A КАБ 3М, розгалужувач живлення PP SPL 1 до 5, кабель Ethernet CAT-5e (305 м.).

Розроблена стратегія адміністрування та керування системою, а саме описано та проведено налаштування комутаційного обладнання, визначення пристрою для приймання відеоданих через Інтернет, а також налаштовано ПЗ Partizan Device Manager.

Були проведені розрахунки витрат на побудову та проектування системи, на основі чого був розроблений кошторис витрат на створення системи відеонагляду.

Узагальнюючи вищезазначене, в результаті дипломного проекту було досліджено доцільність використання даної системи відеонагляду на практиці, з урахуванням зростаючих потреб і можливістю подальшого поступового розвитку системи, у зв'язку з появою нових технічних і програмних рішень.

## ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ

1. ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»
2. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C#. Джеффри Рихтер. Издательство Техносфера 2016
3. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПІН 3.3.2.007-98
4. ГОСТ 12.2.032-78 «ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования»
5. Електронний ресурс: Довідник функцій C#. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp>
6. Електронний ресурс: Документація по Visual Studio. <https://docs.microsoft.com/ru-ru/visualstudio/?view=vs-2019>
7. Електронний ресурс: Програмно-методичний комплекс «GRAN». <https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-prikladnogo-programnogo-paketu-gran1-na-urokah-matematiki-malunki-grafikami-funkcij-80742.html>
8. Електронний ресурс: Програмно-методичний комплекс «ТерМ VII». [http://www.kspu.edu/About/DepartmentAndServices/DSAICI/internationalprojects/NationalProjects/TerM\\_VII.aspx?lang=uk](http://www.kspu.edu/About/DepartmentAndServices/DSAICI/internationalprojects/NationalProjects/TerM_VII.aspx?lang=uk)
9. Електронний ресурс: Поради для написання керівництва користувача. <http://analyst.by/articles/rukovodstvo-polzovatelya-sovetyi-dlya-sostavleniya>