

Міністерство освіти і науки України
Державний університет «Житомирська політехніка»
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до випускної кваліфікаційної роботи бакалавра
на тему: «Проект побудови системи відеоаналітики,
розгорнутої у віртуальному середовищі»

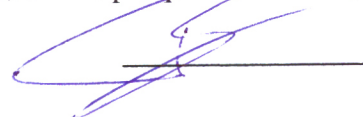
Виконав: студент 4-го курсу групи КІ-20-1
спеціальності 123 «Комп'ютерна інженерія»

 Руслан Лук'янчук

Керівник: доцент кафедри КІ та КБ, к.т.н., доцент

 Олександр Маєвський

Рецензент: доцент кафедри КІ та КБ, к.т.н.

 Олександр Пірог

Житомир – 2024

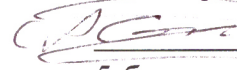
Державний університет «Житомирська політехніка»
Факультет інформаційно-комп'ютерних технологій
Кафедра комп'ютерної інженерії та кібербезпеки
Спеціальність 123 «Комп'ютерна інженерія»
Освітня програма «Комп'ютерна інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри комп'ютерної

інженерії та кібербезпеки

 Андрій Єфіменко
5 березня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на випускн у кваліфікаційну роботу бакалавра

Студент: Лук'янчук Руслан Михайлович

Тема роботи: «Проект побудови системи відеоаналітики, розгорнутої у віртуальному середовищі»

затверджена Наказом університету від 5 березня 2024 р. № 97/с

Термін здачі студентом закінченої роботи 9 червня 2024 р.

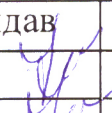
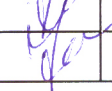
Вихідні дані роботи (зазначається предмет і об'єкт дослідження):

Методи та технології побудови систем відеоаналітики, дослідження системи відеоаналітики.

Обладнання та програмне забезпечення:

1. Мережевий симулятор VirtualBox
2. Серверна операційна система Windows Server 2019
3. IP-камера відеоспостереження Hikvision
4. Програмне забезпечення iSpy та iVMS-4200

Консультанти з випускної кваліфікаційної роботи із зазначенням розділів, що їх стосуються

Розділ	Консультант	Дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Ігор Фальковський	25.03.24 	25.03.24
2	Ігор Фальковський	15.05.24 	15.05.24

Студент  Руслан Лук'янчук

Керівник  Олександр Маєвський

Календарний план

№ з/п	Назви етапів випускної кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Постановка завдання	02.04.24 – 10.04.24	виконано
2	Написання вступної частини кваліфікаційної роботи	16.04.24	виконано
3	Аналіз основних теоретичних відомостей відеоаналітики	20.04.24– 22.04.24	виконано
4	Принцип роботи камер відеоспостереження	26.04.24 – 30.04.24	виконано
5	Дослідження ПЗ для відеоаналітики	02.05.24 – 05.05.24	виконано
6	Розробка архітектури відеосистеми	06.05.24	виконано
7	Вибір обладнання та технологій для відеоаналітики	10.05.24	виконано
8	Налаштування системи для відеоаналітики	12.05.24 – 15.05.24	виконано
9	Налагодження та дослідження роботи IP-відеокамери	20.05.24 – 31.05.24	виконано
10	Перевірка на працездатність системи	01.06.24	виконано
11	Оформлення кваліфікаційної роботи	09.06.24	виконано
12	Підготовка презентації до захисту	24.06.24	виконано

Студент  Руслан Лук'янчук

Керівник  Олександр Маєвський

АНОТАЦІЯ

Ця кваліфікаційна робота охоплює повний цикл проєктування, розробки та налаштування системи відеоаналітики, розгорнутої у віртуальному середовищі. Пояснювальна записка складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Текстова частина займає 61 сторінку друкованого тексту. У роботі представлено 41 рисунок та 7 таблиць. Список використаних джерел містить 18 найменувань і займає 2 сторінки. До пояснювальної записки включено 5 додатків на 6 сторінках. Загальний обсяг роботи складає 67 сторінок.

Метою цієї роботи є створення та налаштування системи відеоаналітики, яка працює у віртуальному середовищі, з акцентом на забезпечення ефективного моніторингу та аналізу відеоданих, з використанням безкоштовних рішень для мінімізації витрат та підвищення доступності технологій.

Основні результати роботи включають аналіз технологій відеоаналітики та їх інтеграції у віртуальне середовище, порівняння переваг і недоліків різних підходів. Було досліджено особливості роботи систем відеоаналітики у віртуальних середовищах, їх функціональні можливості, переваги та недоліки. В практичній частині роботи представлено архітектуру системи, вибір віртуального середовища та налаштування системи відеоаналітики. Розглянуто методи забезпечення безпеки та захисту даних у системі відеоаналітики. Наведено результати тестування працездатності та ефективності системи у віртуальному середовищі.

Ключові слова: IP-KAMERA, HIKIVISION, CCTV, ВІДЕОАНАЛІТИКА, WINDOWS SERVER 2019, ISPY, IVMS-4200.

ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ

					ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	«Проект побудови системи відеоаналітики, розгорнутої у віртуальному середовищі»	Лім.	Арк.	Аркуші	
Розроб.		Лук'янчук Р.М.		24.06.24					
Керівник		Масвський О.В.		24.06.24			4	67	
Реценз.		Пірог О.В.		26.06.24		ФІКТ, Гр. КІ-20-1			
Н. контр.		Масвський О.В.		24.06.24					
Затверд.		Єфіменко А.А.		26.06.24					

ANNOTATION

This qualification work covers the full cycle of designing, developing and configuring a video analytics system deployed in a virtual environment. The explanatory note consists of an introduction, three chapters, conclusions, a list of references, and appendices. The textual part occupies 61 pages of printed text. The paper contains 41 figures and 7 tables. The list of references includes 18 titles and occupies 2 pages. The explanatory note includes 5 appendices on 6 pages. The total volume of the paper is 67 pages.

The purpose of this work is to create and configure a video analytics system operating in a virtual environment, with a focus on ensuring effective monitoring and analysis of video data, using free solutions to minimise costs and increase the availability of technology.

The main results of the work include an analysis of video analytics technologies and their integration into a virtual environment, a comparison of the advantages and disadvantages of different approaches. The features of video analytics systems in virtual environments, their functionality, advantages and disadvantages were investigated. The practical part of the paper presents the system architecture, selection of a virtual environment, and configuration of a video analytics system. The methods of ensuring security and data protection in the video analytics system are considered. The results of testing the system's performance and efficiency in a virtual environment are presented.

Keywords: IP-CAMERA, HIKIVISION, CCTV, VIDEO ANALYTICS, WINDOWS SERVER 2019, ISPY, IVMS-4200.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМИ ВІДЕОАНАЛІТИКИ.....	10
1.1 Загальні відомості відеоаналітики	10
1.2 Робота камер відеоспостереження.....	13
1.3 Огляд та порівняння ПЗ для відеоаналітики.....	17
1.4 Методи обробки та аналізу відеоданих	27
1.5 Архітектура систем відеоаналітики у віртуальному середовищі	30
РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ВІДЕОАНАЛІТИКИ, РОЗГОРНУТОЇ У ВІРТУАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ	34
2.1 Підготовка до проектування відеосистеми	34
2.2 Розробка архітектури системи	35
2.3 Вибір обладнання для відеоаналітики.....	37
2.4 Забезпечення безпеки системи	41
РОЗДІЛ 3. НАЛАГОДЖЕННЯ СИСТЕМИ ВІДЕОАНАЛІТИКИ, РОЗГОРНУТОЇ У ВІРТУАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ	44
3.1 Налагодження обладнання мережі	44
3.2 Перевірка працездатності системи відеоспостереження.....	54
ВИСНОВКИ	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	60
ДОДАТКИ	62

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

AHD – Analog High Definition

CCTV – Closed-Circuit Television

IP – Internet Protocol

IVMS – Intelligent Video Management Software

MHD – Mobile High-Definition Link

ONVIF – Open Network Video Interface Forum

PoE – Power over Etherne

ROI – Region of interest

ОЗУ – Оперативна пам'ять (RAM)

ПЗ – Програмне забезпечення

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

ВСТУП

Актуальність теми. Проєкт побудови системи відеоаналітики, розгорнутої у віртуальному середовищі, є надзвичайно актуальним у сучасному цифровому світі. Відеоаналітика стає все більш важливим інструментом у сфері безпеки, допомагаючи у виявленні, аналізі та реагуванні на потенційні загрози в реальному часі. З розвитком технологій віртуалізації, інтеграція систем відеоаналітики у віртуальному середовищі дозволяє знизити витрати на фізичне обладнання, підвищити гнучкість управління та масштабованість системи. Використання програмного забезпечення для відеоаналітики забезпечує ефективність та надійність роботи системи, дозволяючи впроваджувати сучасні аналітичні функції. Такий підхід не лише підвищує рівень безпеки, але й оптимізує використання ресурсів та спрощує процеси управління системою.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка та реалізація проєкту системи відеоаналітики, розгорнутої у віртуальному середовищі. Основною метою є створення надійної, масштабованої та ефективної системи відеоспостереження, використовуючи безкоштовні рішення для мінімізації витрат і підвищення доступності технологій. Це забезпечить високий рівень безпеки та аналітики.

Визначена мета обумовлює наступні завдання:

- Дослідження технологій відеоаналітики. Вивчення основних принципів роботи програмного забезпечення для відеоаналітики.
- Вибір відповідного обладнання та програмного забезпечення, з акцентом на безкоштовні варіанти.
- Проектування архітектури системи, включаючи розробку схеми підключення камери, серверів та мережевих компонентів.
- Встановлення та налаштування безкоштовного ПЗ, такого як iSpy та iVMS-4200, на серверах. Налаштування віртуальних машин Windows Server 2019 для забезпечення роботи файлового серверу.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

– Підключення ІР-камер до мережі та їх інтеграція з сервером відеоаналітики.

– Налаштування функцій відеоаналітики та проведення тестування системи для перевірки її ефективності та надійності.

Об'єктом дослідження є система відеоаналітики, яка розгорнута у віртуальному середовищі для забезпечення безпеки та моніторингу різних об'єктів. Це включає апаратні та програмні компоненти, які забезпечують збір, зберігання та аналіз відеоданих з ІР-камер.

Предметом дослідження є технології відеоаналітики та віртуалізації, а також програмне забезпечення iSpy та iVMS-4200, що використовується для реалізації системи відеоаналітики у віртуальному середовищі. Це включає вивчення та аналіз принципів функціонування технологій відеоаналітики, методів інтеграції ІР-камер у віртуальну інфраструктуру, а також засобів забезпечення безпеки та збереження даних у системі відеоспостереження. Дослідження охоплює питання налаштування програмного забезпечення, оптимізації ресурсів віртуальних машин, управління трафіком відеоданих та інтеграції аналітичних функцій для підвищення ефективності системи відеоспостереження.

У результаті виконання кваліфікаційної роботи було розроблено проєкт системи відеоаналітики, розгорнутої у віртуальному середовищі. Цей проєкт дозволяє забезпечити надійне та ефективне відеоспостереження у віртуальному середовищі, що відповідає сучасним вимогам безпеки та технологічності.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМИ ВІДЕОАНАЛІТИКИ

1.1 Загальні відомості відеоаналітики

Відеоаналітика - це процес автоматичного аналізу відеопотоків за допомогою комп'ютерних алгоритмів та штучного інтелекту для виявлення об'єктів, подій або паттернів інтересу. Ця технологія використовується у багатьох сферах, включаючи безпеку, моніторинг транспорту, магазини, медичні установи та багато інших. Відеокамери можуть бути розміщені як всередині приміщень, так і на вулицях, і вони можуть бути підключені до центральної системи керування або запису, де відео може бути переглянуте, відтворене, збережене або аналізоване. Відеоспостереження допомагає виявляти злочини, забезпечує безпеку простору та створює доказову базу для розслідування подій.

Принцип роботи системи відеоаналітики полягає у використанні комплексу алгоритмів та програмного забезпечення для автоматичного аналізу відеопотоків з камер спостереження. Перш ніж подальший аналіз, відеопотік спочатку піддається обробці, включаючи зменшення шуму та стискання даних для зменшення обсягу і покращення швидкості передачі. Після цього система використовує алгоритми комп'ютерного зору, машинного навчання та інші техніки обробки сигналів для виявлення та аналізу об'єктів та подій на відео. Це може включати виявлення рухомих об'єктів, розпізнавання облич, визначення різних видів поведінки, виявлення вибухів, вогню або навіть небезпечних ситуацій. Результати аналізу можуть бути використані для відправлення сповіщень операторам, запису даних для подальшого аналізу, а також для керування іншими системами безпеки, такими як системи тривоги або автоматичне керування доступом. Ключовим аспектом систем відеоаналізу є те, що вони можуть працювати в режимі реального часу або аналізувати записаний матеріал для подальшого використання.[13]

Основні функції відеоаналітики включають:

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

- Виявлення руху: Системи відеоаналітики можуть виявляти рухомі об'єкти в кадрі, що дозволяє вчасно реагувати на потенційно небезпечні ситуації.
 - Розпізнавання облич: Відеоаналітика може автоматично розпізнавати обличчя людей у відеопотоках, що корисно для систем безпеки та контролю доступу.
 - Виявлення аномальної поведінки: Системи відеоаналітики можуть виявляти аномальну або підозрілу поведінку людей або об'єктів, що може вказувати на потенційну загрозу.
 - Аналіз трафіку: Відеоаналітика може використовуватися для аналізу трафіку на дорогах або в громадських місцях для оптимізації руху та підвищення безпеки.
 - Виявлення об'єктів: Системи відеоаналітики можуть виявляти певні об'єкти або паттерни у відеопотоках, такі як автомобілі, тварини або предмети.
 - Аналіз потоків людей: Відеоаналітика може аналізувати потоки людей у громадських місцях для виявлення та прогнозування тенденцій руху.
- Відеоаналітику можна використовувати в різних сферах, таких як:
- Спостереження: для відстеження людей та об'єктів, виявлення порушників та запобігання злочинам.
 - Безпека дорожнього руху: для моніторингу трафіку, виявлення заторів та аварій, а також для забезпечення безпеки пішоходів та велосипедистів.
 - Роздрібна торгівля: для аналізу поведінки покупців, підрахунку відвідувачів та запобігання крадіжкам.
 - Виробництво: для контролю якості продукції, моніторингу виробничих процесів та забезпечення безпеки працівників.
 - Сільське господарство: для моніторингу стану посівів та худоби, а також для виявлення шкідників та хвороб.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Ці функції дозволяють використовувати відеоаналітику для поліпшення безпеки, ефективності та зручності в різних сферах життя.

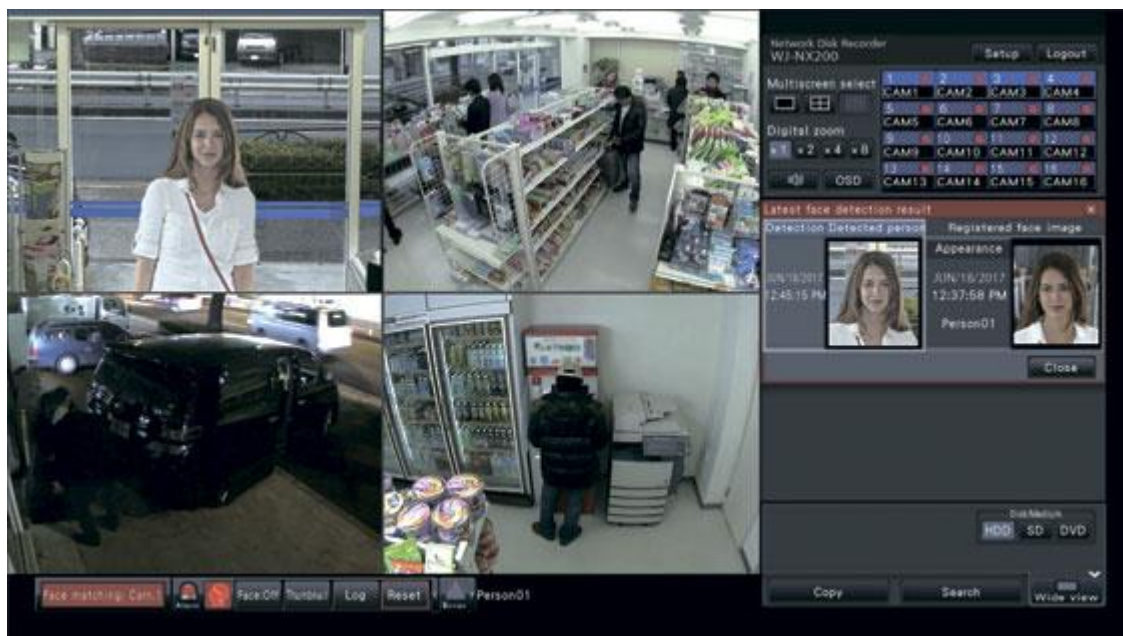


Рисунок 1.1 – Принцип роботи відеоаналітики

Стрімке розвинення штучного інтелекту дозволяє створювати розумні системи відеоспостереження на базі штучного інтелекту для розпізнавання облич. Системи розпізнавання облич можуть бути використані для контролю доступу або для ідентифікації друзів та ворогів. Системи розпізнавання облич також можуть бути використані для подальшого розслідування.

Типові системи розпізнавання облич зіставляють точки на обличчі із зразком, що зберігається у базі даних. Якщо особа не відповідає запису, вони спробують створити новий запис із кращого доступного зображення цієї людини. Вони здатні у реальному часі зіставляти одне зображення з багатьма. Остання версія систем розпізнавання облич створює тривимірні карти облич у режимі реального часу і порівнює їх із дійсно великою базою даних. [1]

Системи відеоаналітики можуть бути потужним інструментом для покращення безпеки, ефективності та продуктивності в різних сферах. З відповідальним підходом та ретельним плануванням ці системи можуть стати цінним активом для багатьох організацій.

1.2 Робота камер відеоспостереження

Камери відеоспостереження – це електронні пристрої, які захоплюють відеозображення та передають його на монітор або записують на цифровий носій. Їх використовують у різних сферах для спостереження за людьми, об'єктами та діяльністю.

Таблиця 1.1 – Основні компоненти камери відеоспостереження

Компонент	Функція
Об'єктив	Фокусує світло на датчик зображення.
Датчик зображення	Перетворює світло на електричний сигнал.
Сигнальний процесор	Обробляє електричний сигнал та перетворює його на цифрове зображення.
Корпус	Захищає внутрішні компоненти камери від навколишнього середовища.
Живлення	Забезпечує камеру електроенергією.

Типи камер відеоспостереження:

- Аналогові камери: Ці камери передають відеосигнал по аналоговому кабелю. Вони зазвичай дешевші, ніж цифрові камери, але мають нижчу якість зображення.
- IP-камери: Ці камери підключаються до мережі через Ethernet-кабель. Вони дозволяють віддалено переглядати відеозображення з будь-якого місця, де є доступ до Інтернету.
- Бездротові камери: Ці камери передають відеосигнал по Wi-Fi. Вони зручні в налаштуванні, але можуть мати меншу дальність дії та бути більш схильними до перешкод.

Робота аналогових відеокамер

Аналогові відеокамери можна розділити на два типи: класичні (D1, 960H) і сучасні (HD-CVI, HD-TVI, MHD і AHD). «Класика» видає картинку з роздільною здатністю 400–700 ТВЛ (720x576 точок — D1, 960x576 точок — 960H), моделі з підтримкою нових стандартів — 1280x720 і 1920x1080 точок.

Максимальна протяжність кабельної лінії в першому випадку становить не більше 200 м, у другому — до 500 м.

Принцип роботи аналогової камери відеоспостереження:

- Світло потрапляє на оптичну систему і фокусується на CCD або CMOS матриці;
- Матриця перетворює оптичне зображення в електричний сигнал;
- Сигнал конвертується в аналоговий формат і посилюється;
- По коаксіальному кабелю нестислий аналоговий (композитний) сигнал передається на відеовхід відеореєстратора, де піддається оцифровці, кодуванню і стиску.

Основна проблема камер D1 і 960H — низька якість зображення. Користувач отримує нечітку картинку, на якій неможливо розрізнити дрібні деталі: невеликі предмети, номери авто і особи людей. Але у «класики» є і переваги: простота розгортання системи, передача сигналу без затримок і з мінімальними втратами.

Аналогові HD відеокамери з підтримкою нових стандартів — оптимальне рішення для тих, хто хоче модернізувати існуючу систему, але не готовий міняти кабельну інфраструктуру. Вам не доведеться ламати голову, як підключити HD-CVI, HD-TVI, MHD або AHD камери відеоспостереження. Використовуйте для передачі сигналу ті ж коаксіальні кабелі, що з'єднують обладнання з центральним вузлом (відеореєстратором).

Сучасні стандарти мають ряд загальних особливостей. Для відображення і передачі картинки використовується метод прогресивної розгортки, а для боротьби з перешкодами — технології поділу сигналів чіткості і яскравості. HD або Full HD роздільна здатність складає конкуренцію IP-моделям на 1–2 Мп.

- HD-CVI — закритий стандарт Dahua (використовується тільки ліцензованими виробниками). Для поліпшення якості сигналу застосовуються запатентовані технології квадратурної модуляції і корекції. Передача відео,

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

аудіо та керуючих команд для PTZ-камер здійснюється по одному кабелю. В одній системі можна поєднувати аналогові і мережеві пристрої.

- HD-TVI — унікальна розробка Hikvision, відкритий стандарт (використовується іншими виробниками). Підтримується передача трьох сигналів через один кабель, можна поєднувати «класичні» і сучасні аналогові камери. Для підключення IP-моделей потрібен відеодекодер.

- AHD — відкрита технологія від компанії Nextchip дозволяє будувати гібридну систему відеоспостереження (AHD і IP) з використанням обладнання різних виробників. По одному кабелю передається три сигнали.

- MHD — підтримка чотирьох технологій в одній камері: HDCVI, HD-TVI, AHD і аналогового режиму.[2]

Робота IP-камер

Робота IP-камер базується на використанні мережевого з'єднання для передачі відео та аудіо сигналів через Інтернет або локальну мережу. Ці камери зазвичай обладнані вбудованим програмним забезпеченням, що дозволяє їм взаємодіяти з іншими пристроями та системами безпеки. Після підключення до мережі IP-камери стають доступними для моніторингу та керування через веб-браузери або спеціальні програми. Вони можуть відправляти відео та аудіо потоки на сервери для зберігання, обробки або віддаленого перегляду.

Для потокової передачі даних в інтернет використовується звита пара, оптоволокну або бездротова мережа Wi-Fi. Сигнал попередньо стискається і кодується.

За обробку і перетворення сигналу відповідає мікропроцесор. «Начинка» включає блок компресії зображення, ОЗУ, флеш-пам'ять і мережевий інтерфейс. Деякі IP-моделі додатково оснащені ІЧ підсвічуванням, тривожним входом / виходом і вбудованим детектором руху. Багато пристроїв підтримують технологію PoE (живлення і передача сигналів різних типів по одному кабелю).

Особливості IP-камер:

- власна IP-адреса;

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

- вбудоване ПЗ;
- передача відеопотоку на відеореєстратор, комп'ютер або хмарний сервер;
- висока роздільна здатність до 8 Мп;
- функціональність — відправка SMS або email-повідомлень, відеоаналітика, вмикання під час спрацьовування охоронних датчиків, запис відео на карту пам'яті;
- можливі затримки під час передачі сигналу через перевантаженість каналу. [2]

Робота бездротових камер відеоспостереження

На відміну від традиційних камер відеоспостереження, які потребують підключення до кабелю живлення та Ethernet, бездротові камери передають відеосигнал через Wi-Fi. Це робить їх ідеальними для використання в місцях, де прокладка кабелів є складною або неможливою.

Принцип роботи бездротових камер:

- Камера використовує об'єктив та датчик зображення для захоплення відеозображення.
- Сигнальний процесор камери обробляє відео, регулюючи такі параметри, як яскравість, контрастність та насиченість кольорів. Він також може застосовувати функції, такі як виявлення руху та розпізнавання облич.
- Відео стискається, щоб зменшити його розмір перед передачею. Це робиться для економії пропускної здатності Wi-Fi.
- Стиснене відео передається з камери на маршрутизатор Wi-Fi за допомогою радіочастот.
- Маршрутизатор Wi-Fi приймає сигнал і передає його на пристрій, на якому ви хочете переглядати відео, наприклад, смартфон, планшет або комп'ютер.
- Пристрій декодує стиснене відео, щоб відтворити його як відеопотік.

1.3 Огляд та порівняння ПЗ для відеоаналітики

Існує два типи програмного забезпечення для керування IP-камерами відеоспостереження. Одне надається виробником у комплекті з камерою, інше є універсальним пристроєм, розробленим спеціалізованою компанією. Вибір програмного забезпечення для відеоаналітики може бути складним завданням, адже на ринку представлено безліч варіантів. Хоча платні програмні продукти для відеоаналітики пропонують широкий спектр функцій та можливостей, існує й багато безкоштовних програмних продуктів, які можуть задовольнити базові потреби.

Кілька популярних безкоштовних варіантів:

1. Zoneminder. Це потужна та гнучка платформа з відкритим кодом, яка пропонує широкий спектр функцій, включаючи виявлення руху, розпізнавання облич, аналіз поведінки та інтеграцію з іншими системами. [3]

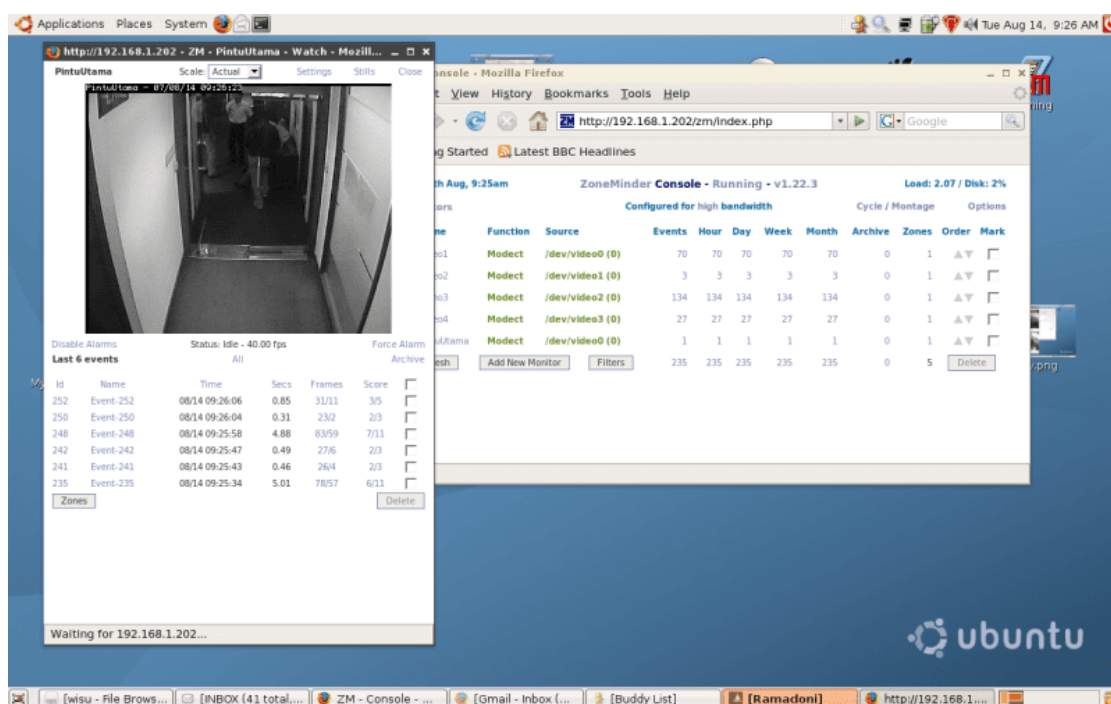


Рисунок 1.2 – Zoneminder

Основні можливості Zoneminder:

- Підтримка багатьох форматів камер: Zoneminder сумісний з широким спектром камер, включаючи IP-камери, аналогові камери та веб-камери.

- Виявлення руху: Zoneminder може виявляти рух у полі зору ваших камер і надсилати сповіщення електронною поштою або SMS.
- Розпізнавання облич: Zoneminder може розпізнавати обличчя людей, які з'являються у ваших відеозаписах.
- Аналіз поведінки: Zoneminder може аналізувати поведінку людей у ваших відеозаписах і виявляти підозрілу активність.
- Інтеграція з іншими системами: Zoneminder можна інтегрувати з іншими системами, такими як системи керування будівлями та системи домашньої автоматизації.
- Підтримка мобільних пристроїв: Zoneminder можна переглядати на мобільних пристроях за допомогою веб-браузера або мобільного додатку.

Недоліки: Вимагає додаткового часу та ресурсів для налагодження та налаштування.

Zoneminder - це чудовий вибір для користувачів, які шукають безкоштовну, гнучку та потужну платформу для відеоспостереження та аналітики.

2. Motion. Легка у використанні платформа з відкритим кодом, яка добре підходить для початківців. Вона пропонує базові функції, такі як виявлення руху та сповіщення. Motion - це відкрите програмне забезпечення для відеоспостереження, яке розроблене для Linux.

Основні можливості Motion:

- Підтримка багатьох форматів камер: Motion сумісний з широким спектром камер, включаючи IP-камери, аналогові камери та веб-камери.
- Виявлення руху: Motion може виявляти рух у полі зору ваших камер і надсилати сповіщення електронною поштою або SMS.
- Запис відео: Motion може записувати відео з ваших камер у форматах AVI або MPEG.
- Відтворення відео: Motion може відтворювати записані відео.

- Веб-інтерфейс: Motion має простий веб-інтерфейс, який дозволяє вам переглядати камери в прямому ефірі, керувати записами та налаштовувати параметри.
- Простий у використанні: Motion має простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, який робить його легким у використанні навіть для початківців.

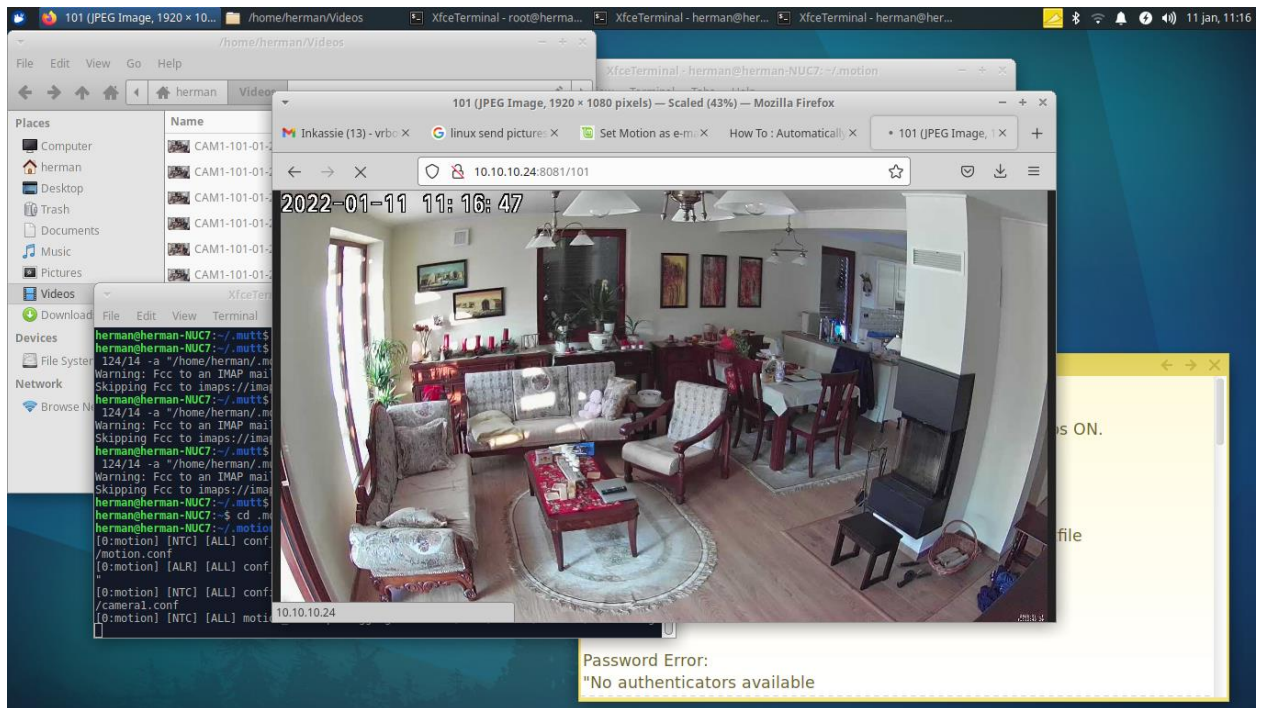


Рисунок 1.3 – Програмне середовище Motion

Недоліки Motion:

- Відсутність розширених функцій: Motion не пропонує таких розширених функцій, як розпізнавання облич або аналіз поведінки.
- Обмежений веб-інтерфейс: Веб-інтерфейс Motion є простим, але він не пропонує стільки функцій, скільки деякі інші програмні продукти для відеоспостереження.
- Відсутність мобільного додатку: Немає офіційного мобільного додатку для Motion, але є деякі сторонні мобільні додатки, які можна використовувати.

Загалом, Motion - це чудовий вибір для користувачів, які шукають безкоштовне, просте у використанні та надійне рішення для базового

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

відеоспостереження. Однак важливо враховувати відсутність розширених функцій та обмежений веб-інтерфейс, перш ніж приймати рішення про використання Motion.

3. iSpy: Ця безкоштовна програма пропонує широкий спектр функцій, включаючи виявлення руху, розпізнавання облич, аналіз поведінки та інтеграцію з іншими системами.

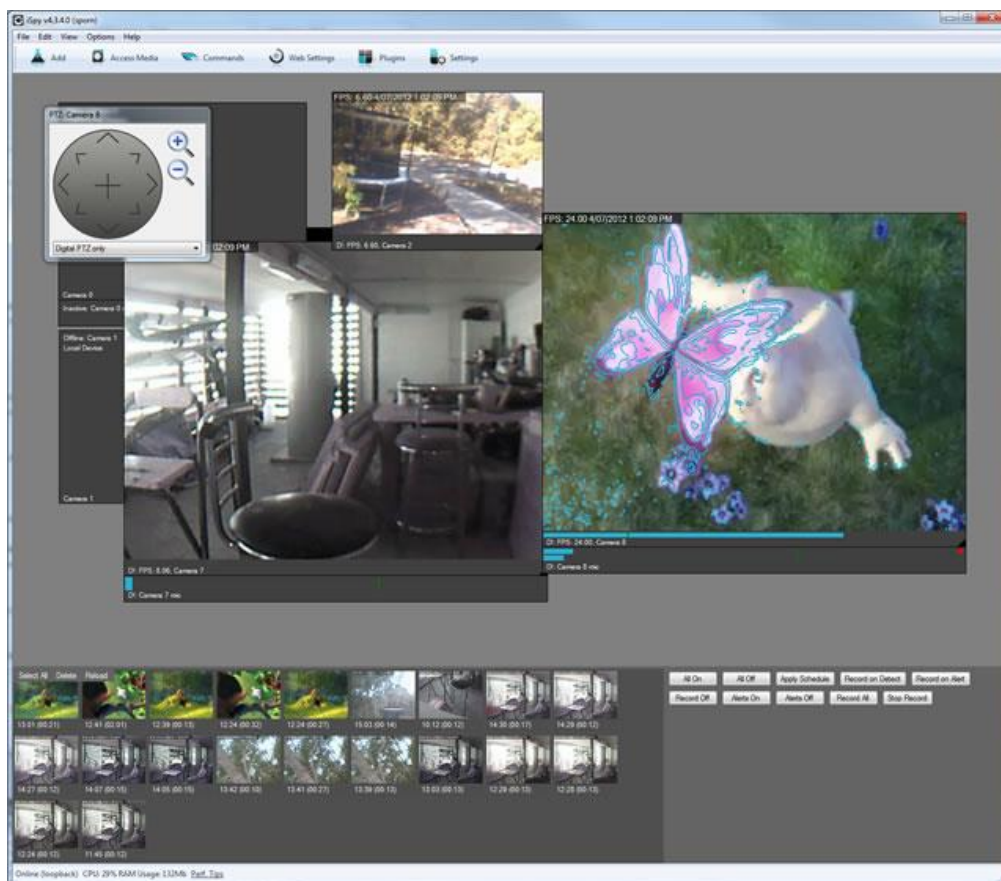


Рисунок 1.4 – Програмне середовище iSpy

Основні можливості iSpy:

- Підтримка багатьох форматів камер: iSpy сумісний з широким спектром камер, включаючи IP-камери, аналогові камери та веб-камери.
- Виявлення руху: iSpy може виявляти рух у полі зору камер і надсилати сповіщення електронною поштою або SMS.
- Розпізнавання облич: iSpy може розпізнавати обличчя людей, які з'являються у ваших відеозаписах.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Масевський О.В.				20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Аналіз поведінки: iSpy може аналізувати поведінку людей у відеозаписах і виявляти підозрілу активність.
- Запис відео: iSpy може записувати відео з ваших камер у різних форматах..
- Веб-інтерфейс: iSpy має веб-інтерфейс, який дозволяє вам переглядати камери в прямому ефірі, керувати записами та налаштовувати параметри.
- Модулі: iSpy можна розширити за допомогою модулів, які додають нові функції, такі як розпізнавання номерних знаків, аналіз звуку та інтеграція з системами домашньої автоматизації. Можливості: Інтуїтивний інтерфейс, багато функцій відеоаналітики, можливість роботи з різними типами камер.

Недоліки: Може бути важко налаштувати для новачків, деякі функції доступні лише у платній версії.

iSpy - це чудовий вибір для користувачів, які шукають безкоштовне, просте у використанні та розширюване програмне забезпечення для відеоспостереження. [4]

4. Shinobi:

Shinobi - це відкрите програмне забезпечення для відеоспостереження та відеоаналітики, яке може бути встановлене на сервері або віртуальній машині. Воно має багато функцій, які можуть бути корисними для створення системи відеоаналітики. [5]

Основні можливості Shinobi:

- Підтримка багатьох форматів камер: Shinobi сумісний з широким спектром камер, включаючи IP-камери, аналогові камери та веб-камери.
- Виявлення руху: Shinobi може виявляти рух у полі зору ваших камер і надсилати сповіщення електронною поштою або SMS.
- Розпізнавання облич: Shinobi може розпізнавати обличчя людей, які з'являються у ваших відеозаписах.

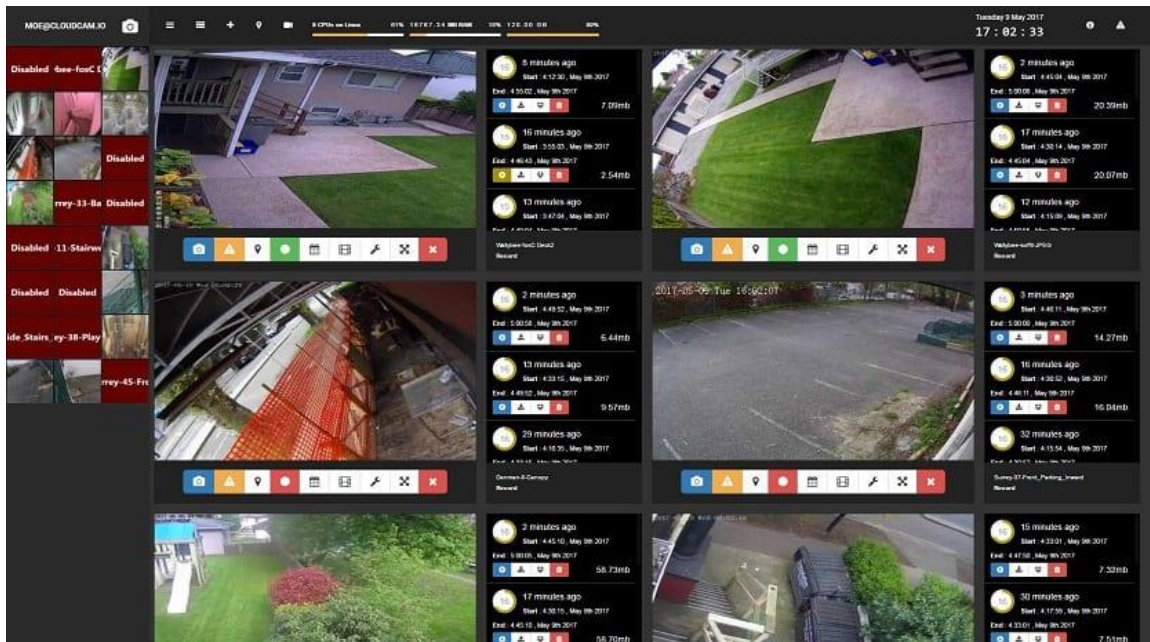


Рисунок 1.5 – Програмне середовище Shinobi

- Аналіз поведінки: Shinobi може аналізувати поведінку людей у ваших відеозаписах і виявляти підозрілу активність.
- Відстеження об'єктів: Shinobi може відстежувати рух об'єктів у ваших відеозаписах.
- Оптичний потік: Shinobi може розраховувати оптичний потік зображень, який представляє собою напрямок та швидкість руху пікселів у зображенні.
- Запис відео: Shinobi може записувати відео з ваших камер у різних форматах.
- Веб-інтерфейс: Shinobi має веб-інтерфейс, який дозволяє вам переглядати камери в прямому ефірі, керувати записами та налаштовувати параметри.
- Мобільний додаток: Shinobi має мобільний додаток, який дозволяє вам переглядати камери в прямому ефірі та керувати записами з вашого мобільного пристрою.
- Інтеграція з іншими системами: Shinobi можна інтегрувати з іншими системами, такими як системи керування будівлями та системи домашньої автоматизації.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

- Плагіни: Shinobi можна розширити за допомогою плагінів, які додають нові функції.

Недоліки Shinobi:

- Складність налаштування: Shinobi може бути складним для налаштування
- Вимоги до обладнання: Shinobi може потребувати потужного обладнання для роботи.

Shinobi - це чудовий вибір для користувачів, які шукають безкоштовне, гнучке, масштабоване та потужне програмне забезпечення для відеоспостереження.

5. Хеомта:

Хеомта - це програмне забезпечення для відеоспостереження з великою кількістю функцій відеоаналітики, включаючи розпізнавання обличчя, аналіз поведінки, виявлення руху та багато іншого.

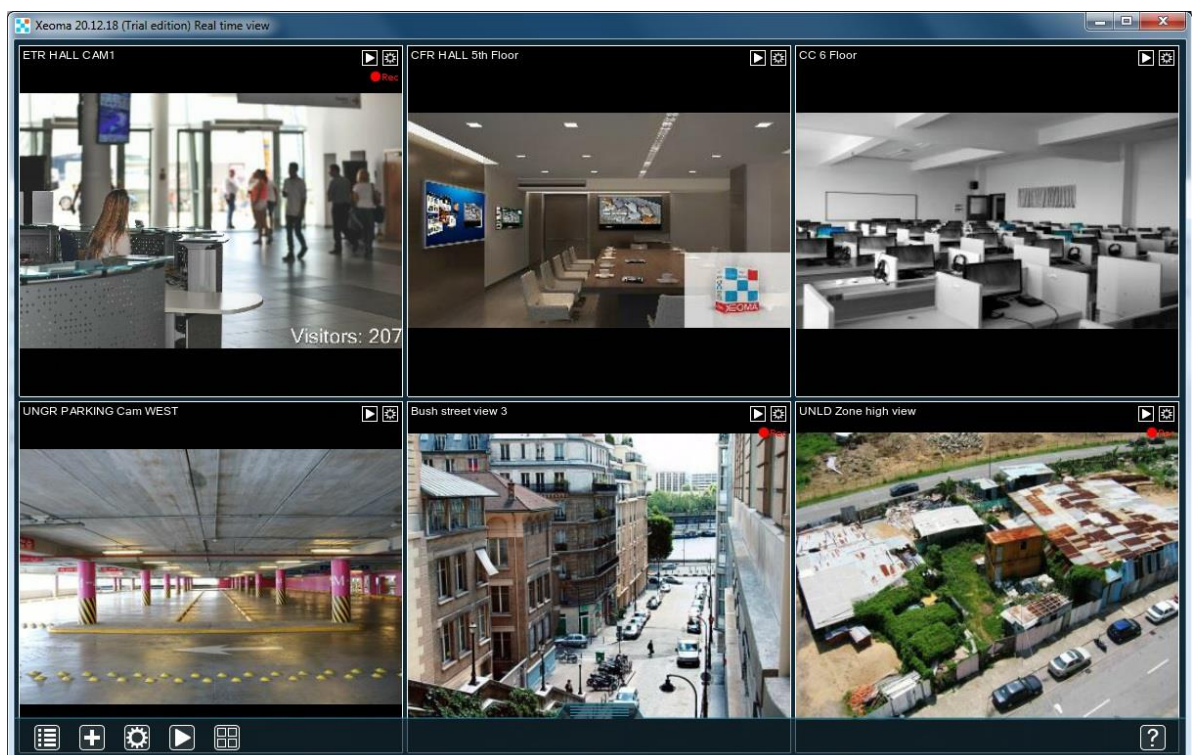


Рисунок 1.6 – Програмне середовище Хеомта

Основні можливості Хеомта:

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Підтримка багатьох форматів камер: Хеомта сумісний з широким спектром камер, включаючи IP-камери, аналогові камери та веб-камери.

Виявлення руху: Хеомта може виявляти рух у полі зору камер і надсилати сповіщення електронною поштою або SMS.

Розпізнавання обличч: Хеомта може розпізнавати обличчя людей, які з'являються у відеозаписах.

Аналіз поведінки: Хеомта може аналізувати поведінку людей у відеозаписах і виявляти підозрілу активність.

Відстеження об'єктів: Хеомта може відстежувати рух об'єктів у відеозаписах.

Оптичний потік: Хеомта може розраховувати оптичний потік зображень, який представляє собою напрямок та швидкість руху пікселів у зображенні.

Запис відео: Хеомта може записувати відео з ваших камер у різних форматах.

Веб-інтерфейс: Хеомта має веб-інтерфейс, який дозволяє вам переглядати камери в прямому ефірі, керувати записами та налаштовувати параметри.

Мобільний додаток: Хеомта має мобільний додаток, який дозволяє вам переглядати камери в прямому ефірі та керувати записами з вашого мобільного пристрою.

Інтеграція з іншими системами: Хеомта можна інтегрувати з іншими системами, такими як системи керування будівлями та системи домашньої автоматизації.

Плагіни: Хеомта можна розширити за допомогою плагінів, які додають нові функції.

Недоліки:

Можливість обмежень на кількість камер або функцій у безкоштовній версії, іноді може бути важко налаштувати певні функції.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Хеота - це чудовий вибір для користувачів, які шукають .безкоштовне, гнучке, масштабоване та потужне програмне забезпечення для відеоспостереження. [6]

6. iVMS-4200:

iVMS-4200 – це програмне забезпечення для відеоаналітики та управління відеоспостереженням, розроблене компанією Hikvision. Воно призначене для комплексного управління системами відеоспостереження, що можуть включати як окремі камери, так і великі мережі з багатьох пристроїв.

Основні можливості iVMS-4200:

Управління відеоспостереженням: Підтримка різних типів камер і відеореєстраторів Hikvision. Живий перегляд і запис відео з багатьох камер одночасно. Відтворення записаного відео з можливістю швидкого пошуку за часом або подіями.

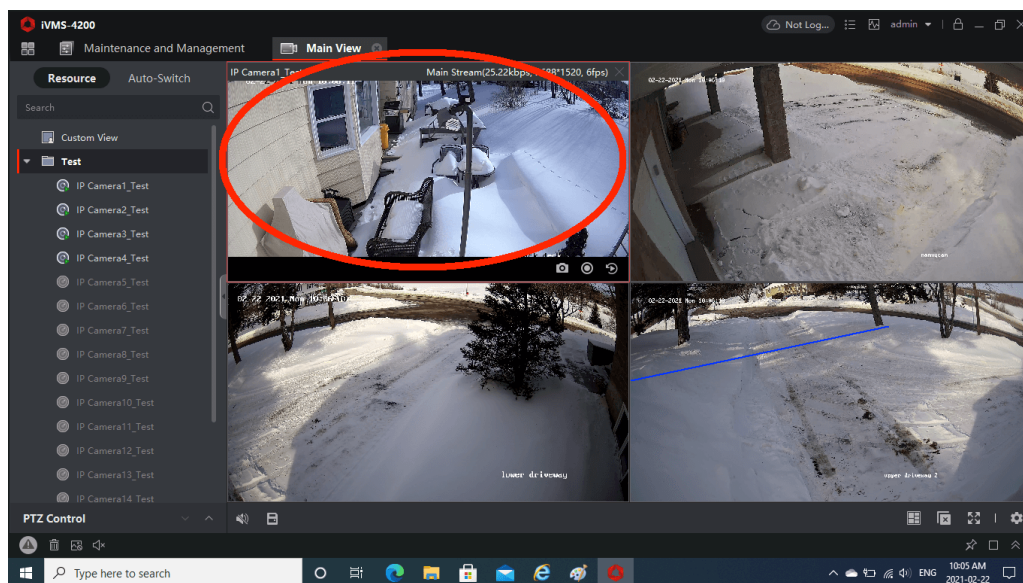


Рисунок 1.7 – Програмне середовище iVMS-4200

Аналіз відеоданих: Детекція руху та подій, таких як вторгнення в зону, перетин лінії тощо. Інтеграція з інтелектуальними аналітичними функціями, такими як розпізнавання облич, ідентифікація автомобільних номерів, підрахунок людей.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Керування доступом: Контроль доступу до відеоданих та налаштування прав користувачів. Підтримка мультіекранних дисплеїв та різних конфігурацій відеостін.

Інтеграція з іншими системами: Інтеграція з системами сигналізації, контролю доступу та іншими системами безпеки. Підтримка протоколів інтеграції, таких як ONVIF.

Дистанційне керування: Доступ до відеоспостереження через мобільні додатки для iOS та Android. Можливість віддаленого налаштування та управління системою.

Переваги:

Зручний і зрозумілий інтерфейс користувача, що полегшує навчання та використання.

Великий набір функцій для управління і аналітики, що дозволяє налаштувати систему відповідно до потреб користувача.

Підтримка як малих, так і великих систем відеоспостереження з можливістю розширення.

Підтримка широкого спектра обладнання Hikvision, що забезпечує гнучкість у виборі пристроїв.

Доступність функцій дистанційного управління та перегляду через мобільні додатки.

Недоліки:

Найкраща інтеграція і продуктивність досягається при використанні обладнання Hikvision, що може обмежувати вибір інших виробників.

Для роботи з великими системами відеоспостереження потрібні потужні сервери та мережеві ресурси.

Для повного налаштування та використання всіх можливостей системи можуть знадобитися спеціальні знання та досвід.

Деякі розширені функції та інтеграції можуть бути доступні тільки у платних версіях або вимагати додаткових ліцензій.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

iVMS-4200 є потужним інструментом для побудови систем відеоаналітики, що підходить як для малих, так і для великих підприємств, забезпечуючи високий рівень контролю та аналітики відеоданих. [7]

Існує безліч ПЗ для відеоаналітики, кожне з яких має свої унікальні функції та можливості. Вибір правильного ПЗ може мати значний вплив на ефективність системи відеоспостереження.

1.4 Методи обробки та аналізу відеоданих

Відеоаналітика є ключовим елементом сучасних систем відеоспостереження, що дозволяє автоматизувати процеси моніторингу, підвищити ефективність реагування на події та покращити загальну безпеку. Методи обробки та аналізу відеоданих включають в себе різні алгоритми та техніки, які застосовуються для аналізу відеопотоків в режимі реального часу або записаних відео. Нижче розглянуто основні методи, які використовуються у відеоаналітиці. [16]

Детекція руху

Детекція руху є базовою функцією більшості систем відеоаналітики. Цей метод полягає в автоматичному виявленні рухомих об'єктів у полі зору камери. Алгоритми детекції руху зазвичай працюють шляхом порівняння поточних кадрів відео з попередніми, виявляючи зміни у зображенні.

Основні підходи до детекції руху включають:

Метод фонові субтракції: Створення моделі фону та віднімання її від поточного кадру для виділення рухомих об'єктів.

Метод оптичного потоку: Визначення векторів руху для кожного пікселя зображення.

Метод тимчасового порівняння: Виявлення змін між послідовними кадрами на основі порогового значення.

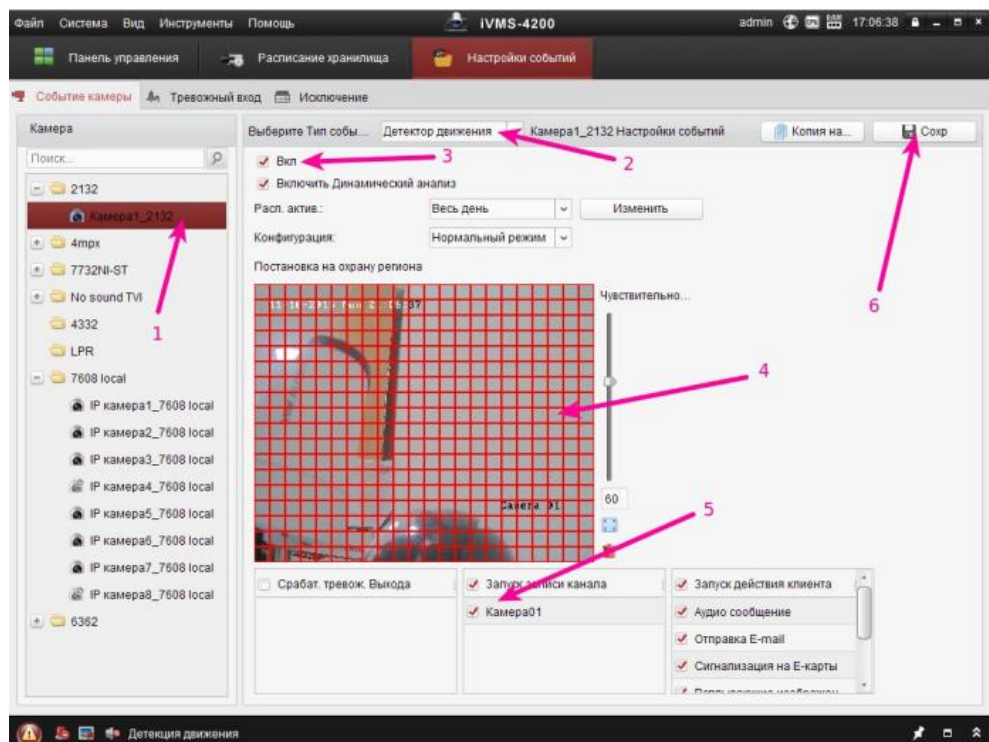


Рисунок 1.8 – Налаштування детекції руху в iVMS-4200

Розпізнавання облич

Розпізнавання облич є важливим інструментом для ідентифікації людей у відео. Цей метод включає в себе кілька етапів:

Детекція облич: Виявлення облич на відеозображенні за допомогою таких алгоритмів, як каскади Хаара або глибокі нейронні мережі.

Вирівнювання облич: Нормалізація положення, розміру та орієнтації облич для полегшення подальшого розпізнавання.

Екстракція ознак: Витягнення унікальних ознак облич, які використовуються для їх подальшої ідентифікації.

Порівняння: Зіставлення витягнутих ознак з базою даних для ідентифікації особи. [16]



Рисунок 1.9 – Розпізнавання облич на обладнанні Dahua

Аналіз поведінки

Аналіз поведінки дозволяє визначати незвичайні або підозрілі дії на відео. Цей метод використовує алгоритми машинного навчання для моделювання нормальної поведінки і виявлення аномалій. Основні підходи включають:

Моделювання траєкторій: Аналіз шляхів руху об'єктів для виявлення нетипових траєкторій.

Аналіз дій: Визначення конкретних дій або взаємодій між об'єктами (наприклад, бійка, залишення предметів).

Виявлення аномалій: Використання класифікаторів для виявлення дій, які не відповідають нормальним шаблонам поведінки.

Класифікація об'єктів

Класифікація об'єктів полягає у розпізнаванні та категоризації різних об'єктів у відео. Це може включати розпізнавання транспортних засобів, тварин, багажу та інших об'єктів. Основні методи класифікації включають:

Конволюційні нейронні мережі (CNN): Використання глибокого навчання для автоматичного витягнення ознак та класифікації об'єктів.

Традиційні методи комп'ютерного зору: Використання дескрипторів ознак (наприклад, SIFT, HOG) та машинного навчання (наприклад, SVM, KNN) для класифікації. [17]

Інші алгоритми машинного навчання

У відеоаналітиці широко використовуються різноманітні алгоритми машинного навчання, які дозволяють покращити точність та ефективність обробки відеоданих. Серед них:

Рекурентні нейронні мережі (RNN): Використовуються для аналізу послідовностей відеокадрів, зокрема для задач прогнозування та аналізу часових рядів.

Генеративно-змагальні мережі (GAN): Використовуються для синтезу реалістичних зображень, покращення якості відео та заповнення пропусків у даних.

Підкріплювальне навчання: Використовується для навчання агентів оптимальній поведінці у відеосередовищі шляхом винагороди за правильні дії. x [17]

Методи обробки та аналізу відеоданих є фундаментом сучасних систем відеоаналітики, забезпечуючи автоматизацію процесів моніторингу та аналізу, підвищуючи ефективність і точність виявлення подій та забезпечуючи більш високу безпеку. [16]

1.5 Архітектура систем відеоаналітики у віртуальному середовищі

Архітектура систем відеоаналітики, розгорнутих у віртуальному середовищі, передбачає комплексне поєднання апаратних і програмних компонентів, що забезпечують ефективну обробку та аналіз відеоданих. Така архітектура повинна відповідати вимогам масштабованості, надійності та безпеки.

Компоненти системи відеоаналітики тісно взаємодіють між собою, забезпечуючи безперервний процес захоплення, обробки та аналізу відеоданих:

Захоплення та передача відео: Камери захоплюють відеопотоки та передають їх до відеореєстраторів або серверів обробки даних через мережу.

Обробка та аналіз відео: Сервери обробки даних здійснюють аналіз відеопотоків у режимі реального часу або обробку записаних відеоданих.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Алгоритми відеоаналітики виконують детекцію руху, розпізнавання облич, аналіз поведінки та інші функції.

Зберігання та доступ до даних: Оброблені відеодані та аналітичні результати зберігаються у системах зберігання даних. Клієнтські додатки забезпечують доступ до цих даних для перегляду, аналізу та звітування.

Архітектура систем відеоаналітики у віртуальному середовищі складається з:

- 1) IP-камери відеоспостереження.
- 2) Сервер, на якому встановлено ПЗ для відеоаналітики.
- 3) Сервер для архівування відеозаписів з камер відеоспостережень.
- 4) Робоча станція користувача

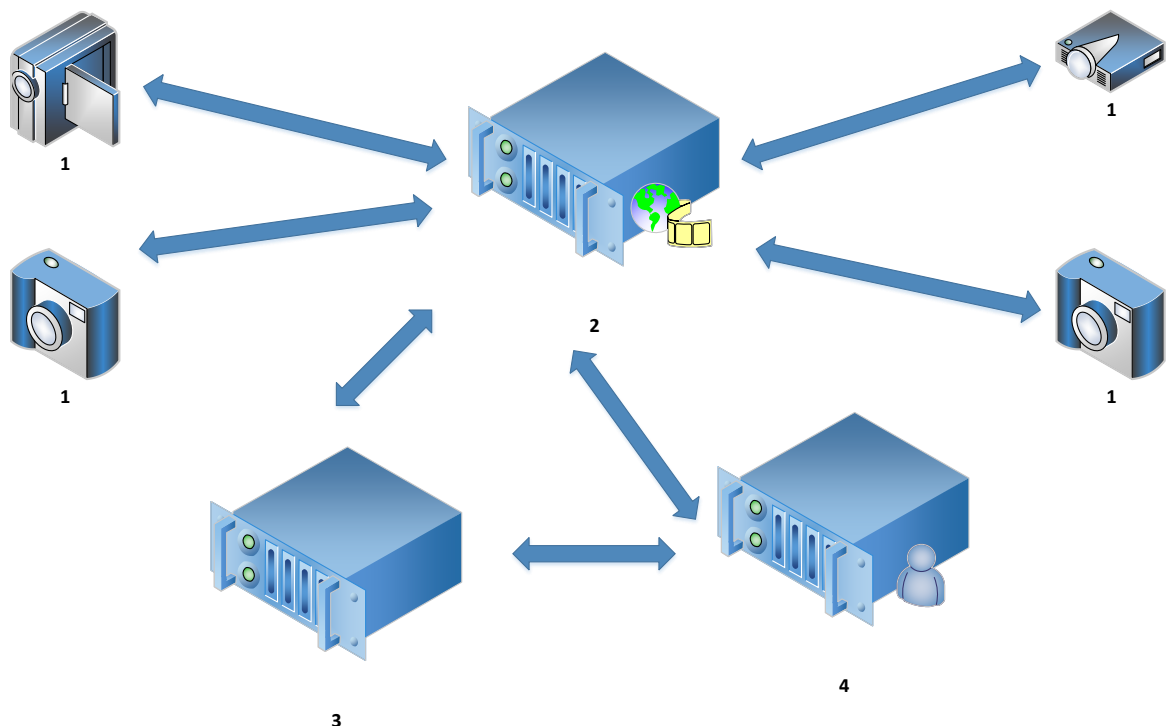


Рисунок 1.10 – Архітектура систем відеоаналітики у віртуальному середовищі

Вимоги до апаратного забезпечення та мережевої інфраструктури для системи відеоаналітики, залежать від розміру та складності системи. Однак деякі загальні вимоги включають наступне.

Таблиця 1.2 – Вимоги до системи відеоаналітики

Компонент	Вимоги
Сервери обробки відео	Достатня потужність процесора та пам'яті для обробки відеопотоку в режимі реального часу.
Сховище даних	Достатня ємність для зберігання відеозаписів та інших даних.
Мережева інфраструктура	Достатня пропускна здатність для підтримки трафіку відео.

Забезпечення надійності та безпеки системи відеоаналітики є критичним завданням.

Для надійності системи є обов'язковим використання резервних серверів та сховищ для захисту від збоїв апаратного забезпечення.

Задля забезпечення відмовостійкості мережевої інфраструктури. Доцільним є використання шифрування для захисту відеоданих під час передачі та зберігання, впровадження систем контролю доступу для захисту від несанкціонованого доступу до відеоданих та регулярне оновлення програмного забезпечення для усунення вразливостей.

Таким чином, архітектура систем відеоаналітики у віртуальному середовищі повинна забезпечувати ефективну обробку та аналіз відеоданих, бути масштабованою, надійною та безпечною. Це дозволить створити гнучку систему відеоспостереження, що відповідатиме сучасним вимогам та стандартам.

Висновки до першого розділу

У цьому розділі було детально розглянуто теоретичні аспекти систем відеоаналітики, розгорнутих у віртуальному середовищі. Представлена загальна інформація про відеоаналітику, її призначення та основні функції. Проведена класифікація камер відеоспостереження, що дозволило визначити основні типи і характеристики цього обладнання.

Особливу увагу було приділено оглядам та порівнянню програмного забезпечення для відеоаналітики. Було виділено ключові особливості та функції різних програмних рішень, а також їх вимоги до апаратного забезпечення та

мережі. Огляд та порівняння сучасного ПЗ дозволили сформуванню уявлення про їхні можливості.

На основі проведеного аналізу, ми зупинилися на використанні iVMS-4200 та iSpy для камер Hikvision. Ці програмні продукти були обрані через їхні розширені можливості відеоаналітики, зручність використання, сумісність з нашими апаратними ресурсами та відповідність вимогам до мережевої інфраструктури.

Також були розглянуті методи обробки та аналізу відеоданих, включаючи детекцію руху, розпізнавання облич, реєстрацію номерних знаків автомобілів та аналіз поведінки. Це дозволило визначити ефективні методи для реалізації проекту.

В додатках наведено основні компоненти системи відеоаналітики. Описано основні типи відеокамер, розглянуті в цьому розділі, з їх роздільною здатністю та вбудованою аналітикою. Також наведені порівняння програмного забезпечення для відеоаналітики, включаючи тип ліцензування та базові можливості відеоаналітики.

В цілому, у цьому розділі представлена повна картина сучасних підходів до побудови та використання систем відеоаналітики у віртуальному середовищі, в яких висвітлюються особливості, переваги та області застосування цих технологій.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

РОЗДІЛ 2. ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ ВІДЕОАНАЛІТИКИ, РОЗГОРНУТОЇ У ВІРТУАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

2.1 Підготовка до проектування відеосистеми

Розгортання системи відеоаналітики у віртуальному середовищі має свої особливості, які необхідно враховувати при підготовці до проектування.

1. Аналіз вимог проекту: Ретельно вивчити вимоги до системи відеоаналітики.

2. Вибір IP-відеокамер: Вибір IP-відеокамер є критично важливим етапом, оскільки камери забезпечують первинний збір відеоданих. Основні аспекти, які потрібно враховувати при виборі камер:

– *Роздільна здатність*: Вибір камер з необхідною роздільною здатністю для забезпечення чіткості зображення.

– *Кут огляду*: Врахування кута огляду камери для покриття необхідної площі.

– *ІЧ-підсвічування*: Підтримка інфрачервоного підсвічування для забезпечення нічного бачення.

– *Захист від погодних умов*: Вибір камер з необхідним рівнем захисту від зовнішніх впливів.

– *Інтелектуальні функції*: Наявність вбудованих функцій відеоаналітики, таких як детекція руху, розпізнавання облич тощо.

3. Встановлення платформи для відеоаналітики: Встановлення та налаштування Windows серверів з необхідними характеристиками.

4. Налаштування мережі: Призначення статичних IP-адрес для всіх компонентів системи (камери, сервери, сховища даних).

5. Налаштування сервера відеоспостереження: Встановлення програмного забезпечення для відеоспостереження з підтримкою відповідних функцій аналітики. Активізація та налаштування функцій відеоаналітики, таких як детекція руху, розпізнавання облич, аналіз поведінки. Визначення

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

параметрів зберігання відеоданих, включаючи тривалість зберігання, частоту запису, архівування.

6. Налаштування файлового серверу: Розгортання файлового сервера для зберігання відеоданих.

7. Інтеграція і тестування: Проведення тестування для перевірки працездатності, ефективності та безпеки всієї системи.

Ретельна підготовка до проектування системи відеоаналітики, включаючи аналіз вимог, вибір обладнання, налаштування мережевої інфраструктури та проведення тестування, дозволить створити ефективну, масштабовану та надійну систему, що відповідатиме всім вимогам проекту.

2.2 Розробка архітектури системи

Архітектура системи відеоаналітики визначає загальну структуру та компоненти системи, а також те, як вони взаємодіють один з одним. Ретельно продумана архітектура є ключовою для успішної реалізації системи відеоаналітики.

Мережа організації відеоаналітики складається із двох підмереж, які об'єднані за допомогою NatNetwork, яка забезпечує спільну мережу з віртуальними машинами, на яких встановлені сервери.

NatNetwork використовується для ізолювання віртуальних машин в приватній мережі з можливістю зовнішнього з'єднання, що робить її зручним варіантом для розробки і тестування мережевих додатків або веб-серверів в локальному середовищі.[15]

Сервер 1 має бути налаштований як файловий сервер, на якому зберігатимуться відеоархіви. Другий сервер буде сервером відеоспостереження, на якому встановлено відповідне ПЗ.

Камера передаватиме відеопотік до CCTV сервера, який буде обробляти і зберігати відео. File Server забезпечить додаткове зберігання та доступ до файлів у мережі.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Віртуальні машини Windows Server 2019 будуть виступати в якості сервері. Windows Server 2019 призначений для використання у великих корпоративних середовищах, де потрібна надійна, безпечна і високопродуктивна серверна платформа.

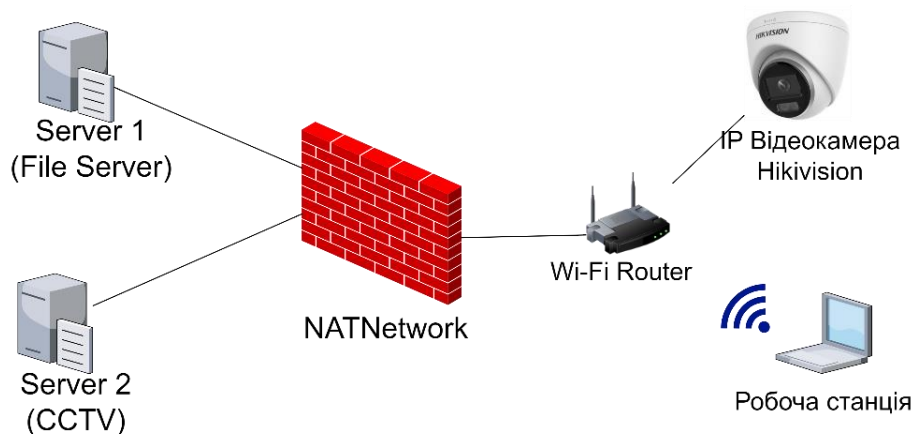


Рисунок 2.1 – Топологія системи відеоаналітики

Наступним важливим кроком в розробці мережі є розробка схеми адресації для правильного та доцільного використання IP-адрес

Таблиця 2.1 – Адресація мережі відеоаналітики

Пристрій	Інтерфейс / Мережний адаптер / Шлюз	IP-адреса	Маска
Windows Server 2019 Server1	Мережний адаптер	192.168.22.131	255.255.255.192
	Шлюз за замовчуванням/ DNS	192.168.22.129	-
Windows Server 2019 Server2	Мережний адаптер	192.168.22.135	255.255.255.192
	Шлюз за замовчуванням/ DNS	192.168.22.129	-
WiFi Router	Мережний адаптер	192.168.1.1	255.255.255.0
	Шлюз за замовчуванням/ DNS	192.168.1.1	
Робоча станція	Мережний адаптер	DHCP	
	Шлюз за замовчуванням/ DNS	192.168.1.1	
IP-відеокамера	Мережний адаптер	DHCP	
	Шлюз за замовчуванням/ DNS	192.168.1.1	

2.3 Вибір обладнання для відеоаналітики

Для реалізації системи відеоаналітики було розглянуто два варіанти обладнання:

IP-відеокамера Hikvision DS-2CD1327G0-LUF (2,8 мм)



Рисунок 2.2-2.3 – Зовнішній та передній вигляд IP-відеокамери Hikvision DS-2CD1327G0-LUF

IP-відеокамера Hikvision DS-2CD1327G0-LUF (2,8 мм) має потенціал стати чудовим вибором для реалізації системи відеоаналітики завдяки своїм характеристикам:

Переваги:

- 2-мегапиксельне розширення: забезпечує чітке та детальне зображення, що важливо для точного аналізу відео.
- Об'єктив 2,8 мм: широкий кут огляду 105°, що дозволяє охопити значну територію.
- Вбудована ІЧ-підсвічування: до 30 метрів, забезпечує чітке зображення навіть уночі.
- Технологія ColorVu: покращує кольоропередачу в умовах низької освітленості.
- Компресія H.265/H.264+: ефективно використовує пропускну здатність та місце зберігання.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

- Функції аналітики: камера підтримує різні функції аналітики, такі як виявлення руху, вторгнення та розпізнавання облич.
- Підтримка PoE: просте живлення та підключення за допомогою одного кабелю.
- Відповідність стандарту IP67: захист від пилу та води.
- ІЧ-підсвічування: Оснащена ІЧ-підсвічуванням для ночного бачення, що дозволяє здійснювати спостереження в умовах обмеженого освітлення або вночі.
- Інтеграція з ПЗ: Легко інтегрується з різноманітним програмним забезпеченням для відеоаналітики, яке дозволяє виконувати різноманітні завдання аналізу відео, такі як виявлення руху, зони детекції, аналіз поведінки і багато іншого.

Камера Hikvision DS-2CD1327G0-LUF є потужним і надійним інструментом для відеоаналітики, який може задовольнити потреби багатьох застосувань в безпеці та спостереженні.

IP-відеокамера Hikvision DS-2CD2423G2-I (2,8 мм) може бути відмінним вибором для реалізації системи відеоаналітики завдяки своїм характеристикам.



Рисунок 2.4-2.5 – Зовнішній та передній вигляд IP-відеокамери Hikvision DS-2CD2423G2-I

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Hikvision AcuSense DS-2CD2423G2-I — IP камера з роздільною здатністю 2 МП, вбудованим мікрофоном та технологією виявлення людей та транспортних засобів. Тут передові технології поєднуються з надійністю та безпекою. [10]

Переваги:

- 2-мегапіксельне розширення: забезпечує чітке та детальне зображення, що важливо для точного аналізу відео.
- Об'єктив 2,8 мм: широкий кут огляду 114°, що дозволяє охопити значну територію.
- Вбудована ІЧ-підсвічування: до 30 метрів, забезпечує чітке зображення навіть уночі.
- Технологія AcuSense: покращує точність виявлення людей та транспортних засобів, зменшуючи кількість хибних тривог.
- Компресія H.265/H.264+: ефективно використовує пропускну здатність та місце зберігання.
- Функції аналітики: камера підтримує розширені функції аналітики, такі як виявлення вторгнення, лінійний перетин та виявлення облич.
- Підтримка PoE: просте живлення та підключення за допомогою одного кабелю.
- Відповідність стандарту IP67: захист від пилу та води.
- Інтеграція з ПЗ: легко інтегрується з різноманітним програмним забезпеченням для відеоаналітики, яке дозволяє виконувати різноманітні завдання аналізу відео, такі як виявлення руху, зони детекції, аналіз поведінки і багато іншого.

Додаткові Особливості:

Рішення проблеми, пов'язаної з надто яскравим освітленням, стало можливим завдяки покращеній технології WDR. У сценаріях, де присутнє сильне освітлення або тінь, WDR 120 дБ стає ключовим елементом для

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

збереження деталей у яскравих і темних областях одночасно, що забезпечує рівномірне освітлення і високу контрастність на всій площі кадру.

Камера використовує технологію PIR (пасивне інфрачервоне виявлення) та алгоритми глибокого навчання для класифікації людей і автомобілів. Це мінімізує кількість хибних спрацьовувань і гарантує, що ви отримуєте лише важливі повідомлення, що економить час і зусилля на аналізі нерелевантного матеріалу.

Ще однією важливою особливістю Hikvision DS-2CD2423G2-I є можливість двостороннього аудіозв'язку. Завдяки простому налаштуванню ви можете встановити безпечний канал для спілкування з відвідувачами, співробітниками, домашніми улюбленцями або потенційними зловмисниками дистанційно. Це не тільки підвищує ситуаційну обізнаність, але й слугує стримуючим фактором проти небажаних гостей. [10]

Камера Hikvision DS-2CD2423G2-I є потужним і надійним інструментом для відеоаналітики, який може задовольнити потреби багатьох застосувань в безпеці та спостереженні. Завдяки своїм розширеним аналітичним можливостям та високій якості зображення, вона є відмінним вибором для сучасних систем відеоспостереження.

Таблиця 2.2 – Загальна характеристика IP-відеокамер

Характеристика	Hikvision DS-2CD1327G0-LUF	Hikvision DS-2CD2423G2-I
Роздільна здатність	2 МП (1920 x 1080)	
Об'єктив	2,8 мм, кут огляду 105°	2,8 мм, кут огляду 114°
ІЧ-підсвічування	До 30 метрів	
Технологія покращення зображення	ColorVu	AcuSense, WDR 120 дБ
Компресія відео	H.265/H.264+	
Функції аналітики	Виявлення руху, вторгнення, облич	Виявлення вторгнення, облич, лінійний перетин, PIR
Живлення	PoE	

Характеристика	Hikvision DS-2CD1327G0-LUF	Hikvision DS-2CD2423G2-I
Стандарт захисту	IP67	
Додаткові функції	ІЧ-підсвічування для нічного бачення, інтеграція з ПЗ	WDR, інтелектуальні події, двосторонній аудіозв'язок, слот для карт пам'яті
Інтелектуальні події	-	Виявлення залишених/вкрадених предметів, поведінковий аналіз
Підтримка аудіо	-	Двосторонній аудіозв'язок

Hikvision DS-2CD1327G0-LUF: Підходить для базових завдань відеоспостереження з основними аналітичними функціями та гарною продуктивністю в умовах низького освітлення завдяки технології ColorVu.

Hikvision DS-2CD2423G2-I: Забезпечує розширені аналітичні можливості, покращену якість зображення завдяки технології AcuSense і WDR 120 дБ, а також підтримує двосторонній аудіозв'язок та інші інтелектуальні функції, що робить її більш придатною для складніших сценаріїв використання.

2.4 Забезпечення безпеки системи

Система відеоаналітики є важливим компонентом сучасних систем безпеки, забезпечуючи автоматичний аналіз відеоданих для виявлення підозрілих дій, розпізнавання облич, об'єктів та інше. Проте, разом із зростанням використання таких систем, зростають і вимоги до їх безпеки.

Забезпечення безпеки системи відеоспостереження є критичним аспектом її експлуатації. Важливо знати, де саме можуть виникати несправності та як їх виявляти і усувати. Наведемо найпоширеніші проблеми, їхні зовнішні прояви та методи діагностики.

Проблеми зі з'єднувальною лінією

Одним із найбільш вразливих елементів будь-якої системи відеоспостереження є з'єднувальна лінія. Зникнення зображення з камери або наявність різних перешкод може бути спричинено:

1. Обривом сигнальних ланцюгів або лінії живлення.
2. Частковим пошкодженням проводів, включаючи мікроскопічні пошкодження, що змінюють їх характеристики (опір, ємність).
3. Несправністю конекторів (роз'ємів).

Несправність блоку живлення

Несправність блоку живлення визначається вимірюванням вихідної напруги. Якщо значення напруги нижче норми, це може свідчити про:

- Несправність блоку живлення.
- Можливу несправність однієї з камер відеоспостереження.

Перед остаточним рішенням про заміну блоку живлення слід виключити можливість несправності камери, яка може знижувати напругу.

Несправність відеореєстратора

Більшість несправностей відеореєстратора діагностуються і усуваються у спеціалізованих майстернях. Однак, можливі випадки, коли проблема не у відеореєстраторі, наприклад:

- Несправний пристрій зберігання – система працює, але записів немає.
- Вихід з ладу внутрішньої батареїки – при тривалому відключенні живлення скидаються всі налаштування.

Якщо не працює один канал, це, ймовірно, стосується описаних вище категорій несправностей.

Несправність камери відеоспостереження

Це стосується переважно вуличних камер, але обладнання всередині приміщень також може піддаватися електромагнітним перешкодам.

Захист системи відеоспостереження

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Грозозахист систем відеоспостереження є частиною комплексу технічних заходів для захисту обладнання від небезпечних напруг. Їх можуть спричинити:

- Високовольтні лінії електропередач.
- Контактні мережі електротранспорту.
- Потужні радіотехнічні передавальні установки.
- Потужне електротехнічне обладнання, наприклад, зварювальне.
- Атмосферна електрика, яка може перевищувати за потужністю всі інші фактори.

Системи електроживлення, виконані за технологією PoE, також потребують захисту. Існує безліч готових захисних пристроїв. Деяке обладнання відеоспостереження, як-от приймачі сигналу по кручений парі, може мати вбудований захист. [12]

Забезпечення безпеки системи відеоспостереження вимагає комплексного підходу до виявлення та усунення недоліків, а також впровадження захисних заходів для мінімізації ризиків.

Висновки до другого розділу

У цьому розділі розглянуто процес проєктування системи відеоаналітики, розгорнутої у віртуальному середовищі. Було проведено підготовчі заходи, необхідні для проєктування відеосистеми, що включали аналіз вимог та визначення основних параметрів системи. Розроблена архітектура системи, яка враховує особливості віртуалізації та забезпечує оптимальну продуктивність і масштабованість.

Особливу увагу приділено вибору обладнання для відеоаналітики, включаючи камери, сервери та програмне забезпечення, які забезпечують високоякісний аналіз відеоданих. Також розглянуто заходи з забезпечення безпеки системи, що включають захист даних та надійність роботи віртуального середовища. У розділі надано детальний опис кожного етапу проєктування та рекомендації щодо вибору оптимальних рішень для досягнення високої ефективності системи відеоаналітики.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

РОЗДІЛ 3. НАЛАГОДЖЕННЯ СИСТЕМИ ВІДЕОАНАЛІТИКИ, РОЗГОРНУТОЇ У ВІРТУАЛЬНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

3.1 Налагодження обладнання мережі

Для початку роботи необхідно встановити віртуальні сервери на платформі VirtualBox.

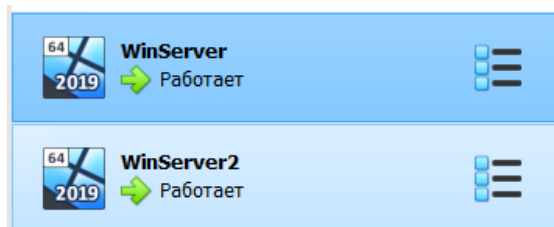


Рисунок 3.1 – Віртуальний сервер Windows Server 2019 на VirtualBox

Наступним кроком є налагодження IP-адресів серверів відповідно до створеної схеми адресації:

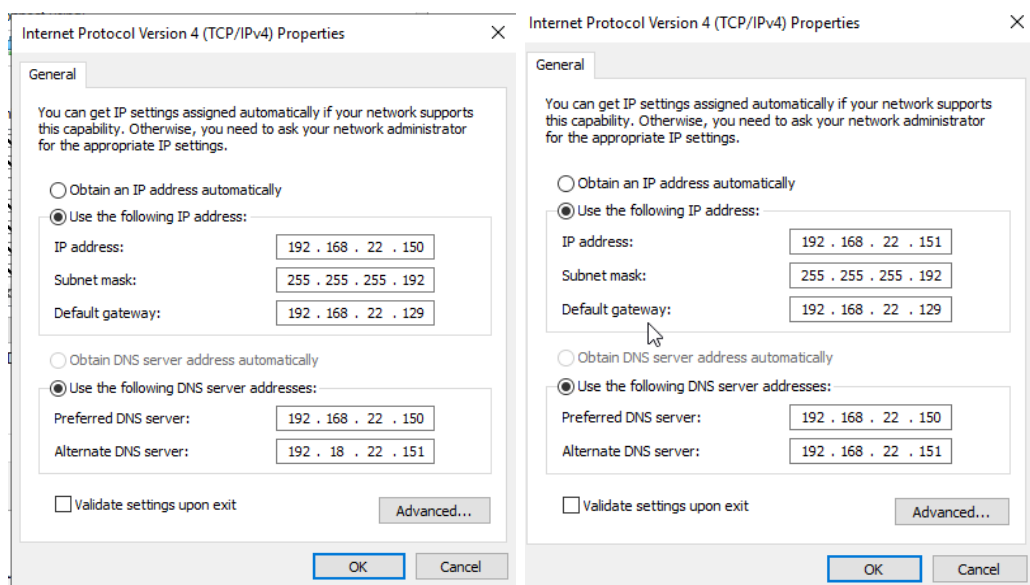


Рисунок 3.2 -3.3 – Налагодження IP-адресації

Налагодження доменого ім'я дозволяє користувачам і серверам знаходити один одного, використовуючи зручне для запам'ятовування ім'я.

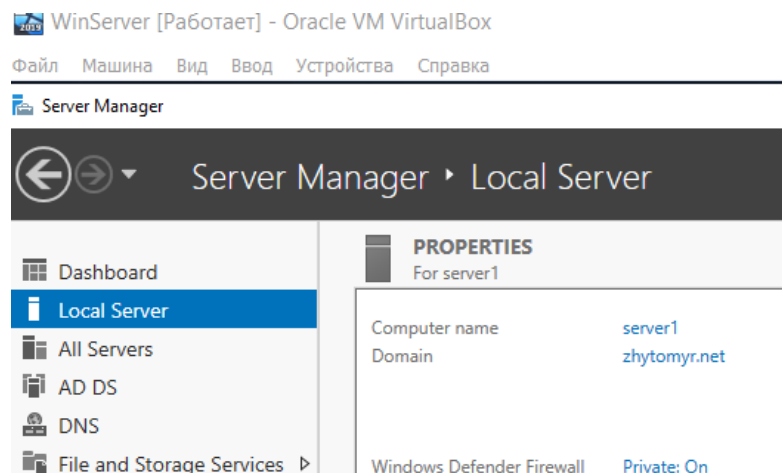


Рисунок 3.4 – Результат налагодження домену на WinServer1

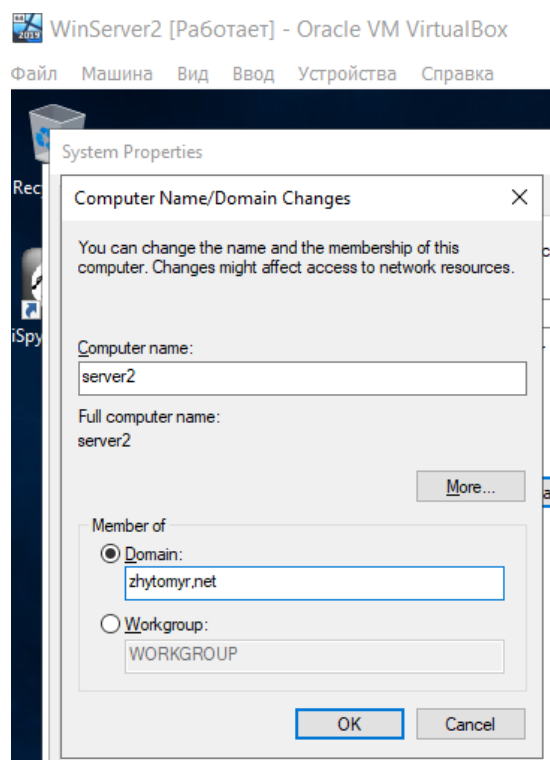


Рисунок 3.5 – Результат налагодження домену на WinServer2

Надалі, налагоджуємо файловий сервер на першому сервері. Цей сервер призначений для зберігання та надання доступу до файлів для інших комп'ютерів у мережі.

У сучасну цифрову епоху Windows Server 2019 пропонує потужне та надійне рішення для налаштування файлового сервера, яке може задовольнити потреби вашої компанії у сховищі даних. Зберігання та керування файлами є фундаментальними рішенням для будь-якої компанії чи організації.

```

WinServer [Running] - Oracle VM VirtualBox
File Machine View Input Devices Help

Administrator: Windows PowerShell

Windows PowerShell
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\Administrator> Install-WindowsFeature -Name AD-Domain-Services -IncludeManagementTools

Success Restart Needed Exit Code      Feature Result
-----
True      No           Success      {Active Directory Domain Services, Group P...

PS C:\Users\Administrator> Install-WindowsFeature -Name File-Services -IncludeManagementTools

Success Restart Needed Exit Code      Feature Result
-----
True      No           Success      {File and iSCSI Services, File Server}

PS C:\Users\Administrator>

```

Рисунок 3.6 – Налаштування файлового серверу за допомогою PowerShell

Для відеоспостереження необхідно встановлення ПЗ. В якості ПЗ було обрано iSpy, адже це безкоштовне та просте у використанні програмне забезпечення для відеоспостереження, яке підходить для домашнього та невеликого офісного використання. Воно пропонує широкий спектр функцій та можливостей.

В програмному забезпеченні iSpy підключення до IP-камери Hikvision здійснюється за допомогою ONVIF протоколу.

Протокол ONVIF покликаний вирішити проблему несумісності обладнання різних виробників для спрощення створення системи відеоспостереження на базі IP камер. Цей протокол має стандартизований цифровий інтерфейс обладнання для відеоспостереження, і об'єднує в собі такі аспекти взаємодії обладнання, як:

- Стиснення і передача відео- і звукових потоків;
- Налаштування потокової передачі відеоданих;
- Відеоаналітика;
- Виявлення IP-пристроїв (IP камер, контролерів, відеореєстраторів і т.д.);
- Регулювання профілів роботи камери;
- Управління поворотними камерами (PTZ);

- Входи та виходи для підключення тривожних датчиків;
- Виявлення руху;
- Захист і контроль доступу (шифрування і т. д.). [18]

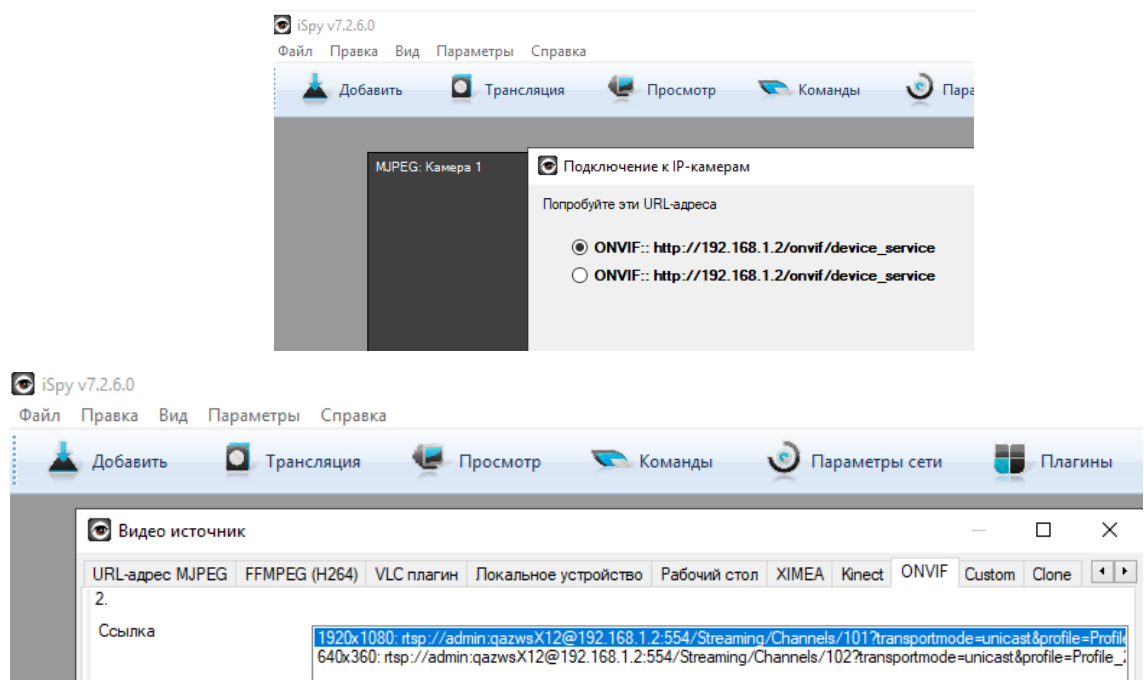


Рисунок 3.7-3.8 – Підключення IP-камери Hikvision DS-2CD1327G0-LUF

Наступним етапом є налагодження каталогу для архівів. Архіви відеозаписів будуть зберігатися на першому сервері, який є файловим сервером.

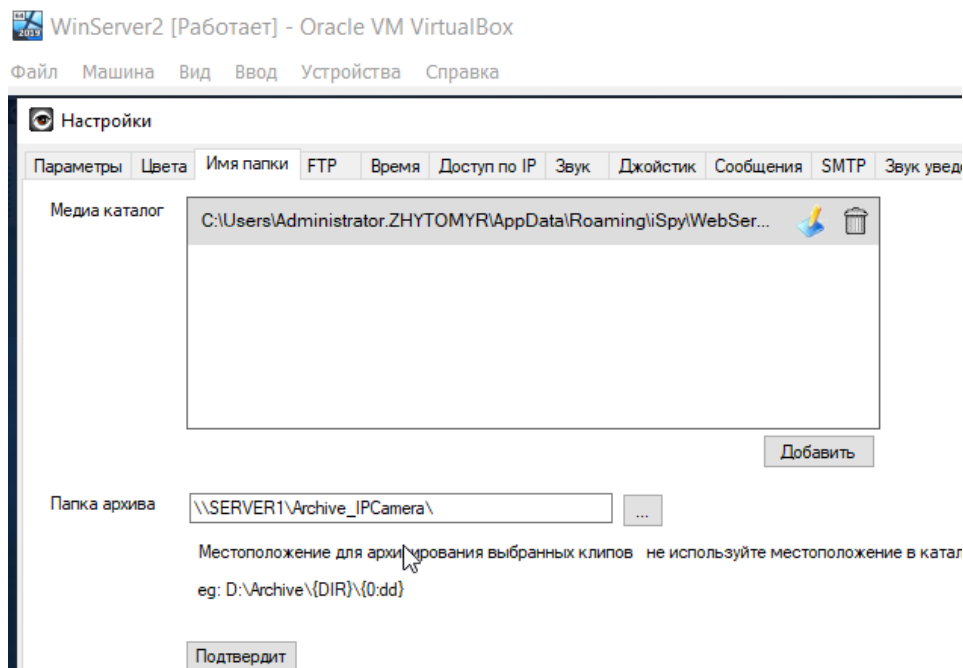


Рисунок 3.9 – Налаштування архіву

iSpy надає можливість на запис при сповіщенні чи по виявленому руху:

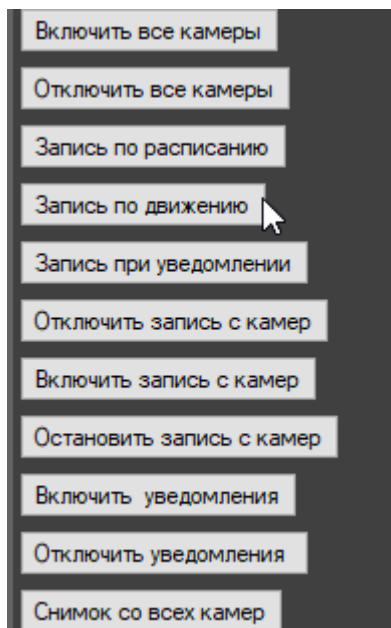


Рисунок 3.10 – Можливості iSpy

Надалі було протестовано відеокамеру Hikvision DS-2CD2423G2-I разом з ПЗ iVMS-4200. Це комплексне рішення для управління відеоспостереженням, розроблене компанією Hikvision. Воно призначене для централізованого управління системами відеоспостереження, що включають IP-камери, відеореєстратори та інші пристрої Hikvision.

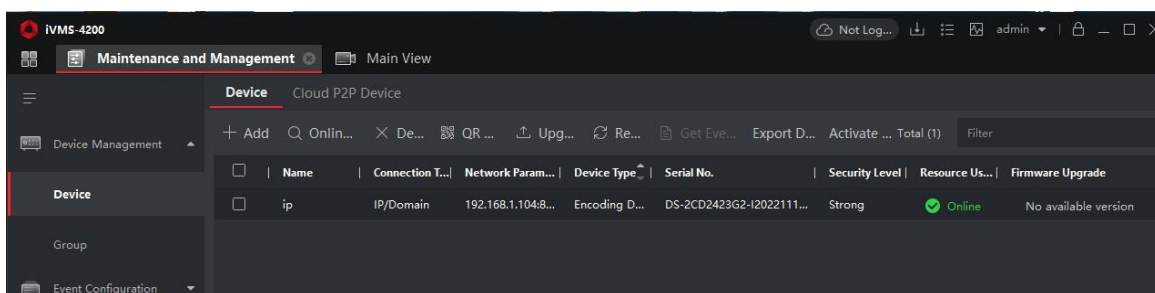


Рисунок 3.11 – Підключення IP-камери Hikvision DS-2CD2423G2-I

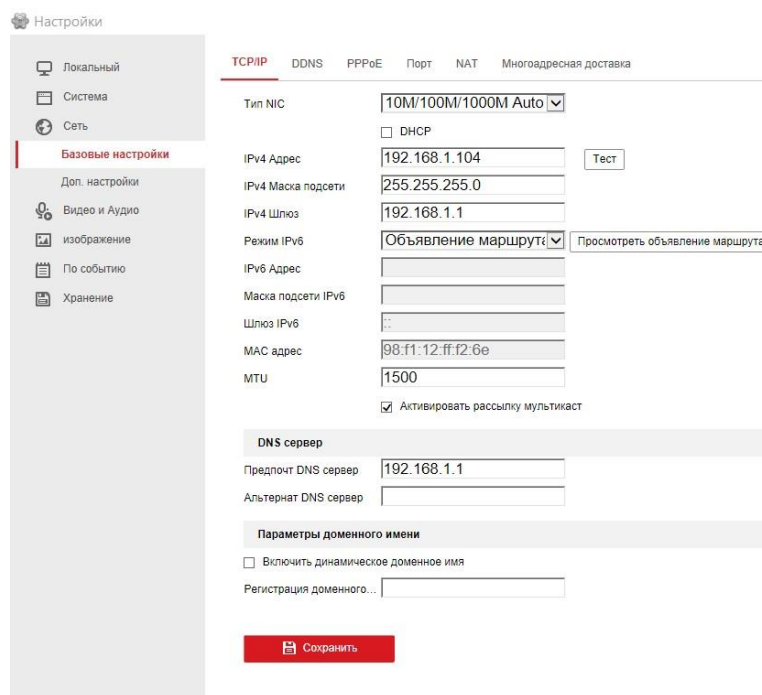


Рисунок 3.12 – Налаштування адресації IP-камери Hikvision

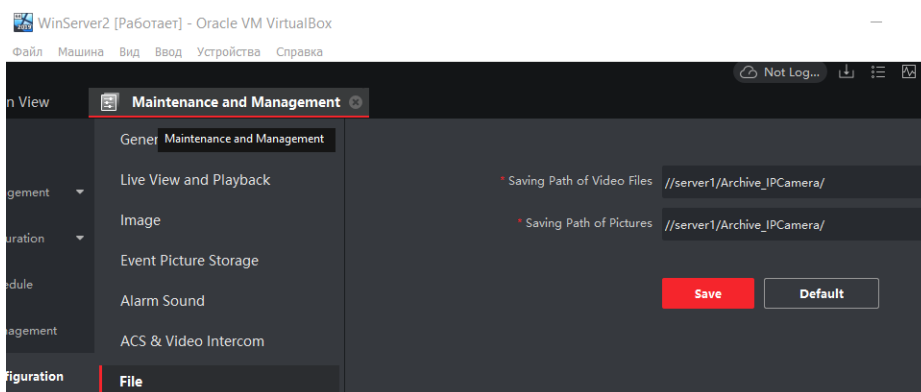


Рисунок 3.13 – Налаштування архіву

Вкладка «Video Event» в програмному забезпеченні iVMS-4200 надає користувачам можливість налаштовувати різні типи відеоподій, які система може виявляти та на які може реагувати. Ця функція дозволяє підвищити ефективність та автоматизацію системи відеоспостереження, забезпечуючи своєчасне виявлення і обробку важливих подій.

Основні функції вкладки Video Event, які доступні в цій камері:

- **Face Detection.** Налаштування детектора облич для виявлення осіб у полі зору камери.

- **Intrusion Detection.** Визначення зон, вхід до яких буде розцінюватися як вторгнення
- **Line Crossing Detection.** Визначення віртуальних ліній у полі зору камери, перетин яких буде фіксуватися системою. Це може використовуватися для охорони периметра.
- **Motion Detection.** Визначення конкретних областей у полі зору камери, де буде виявлятися рух. Це дозволяє зосередитися на важливих зонах та уникати хибних спрацьовувань.
- **PIR Alarm** (Інфрачервона детекція руху). Детектор використовується для виявлення руху через зміни інфрачервоного випромінювання в зоні покриття. Це корисно для виявлення присутності людей чи тварин і може бути інтегровано з системою відеоаналітики для підвищення точності та зменшення хибних спрацьовувань
- **Video Tampering Detection.** Використовується для виявлення спроб несанкціонованого втручання в роботу камери, таких як закриття об'єктива, зміна положення камери або розмиття зображення. [7]

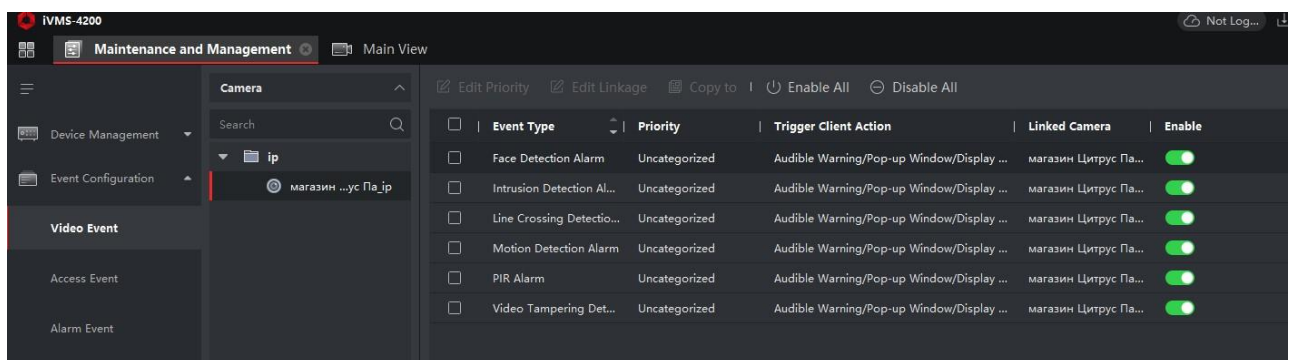


Рисунок 3.14 – Налаштування Video Event

Детектор руху є однією з ключових функцій систем відеоаналітики, оскільки дозволяє виявляти рух в зоні спостереження та активувати запис або тривогу. Налаштування детектора руху в iVMS-4200:

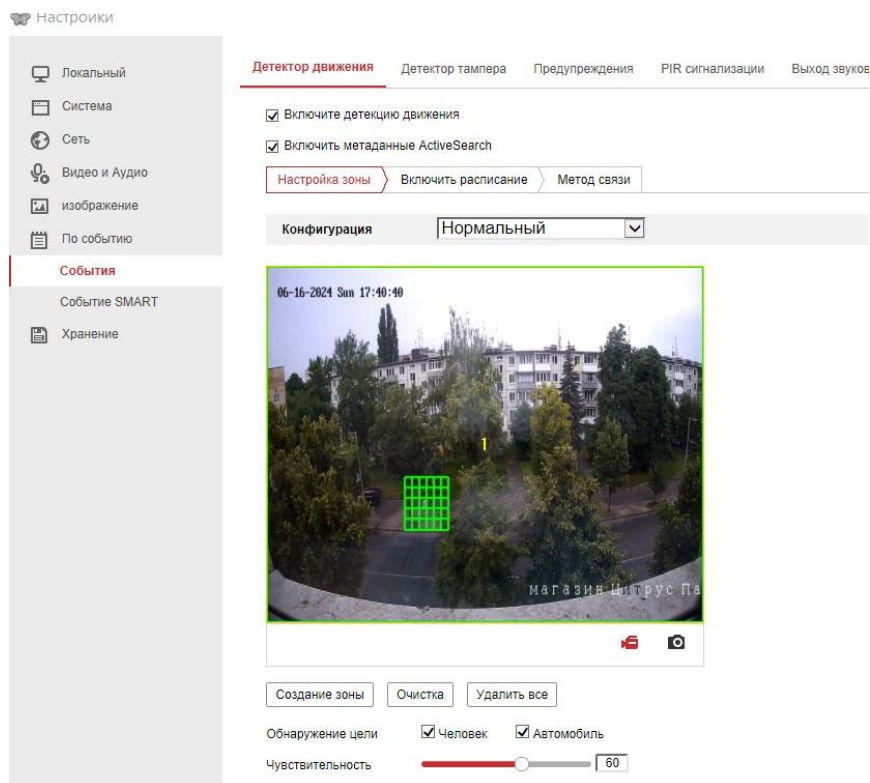


Рисунок 3.15 – Налаштування детектора руху

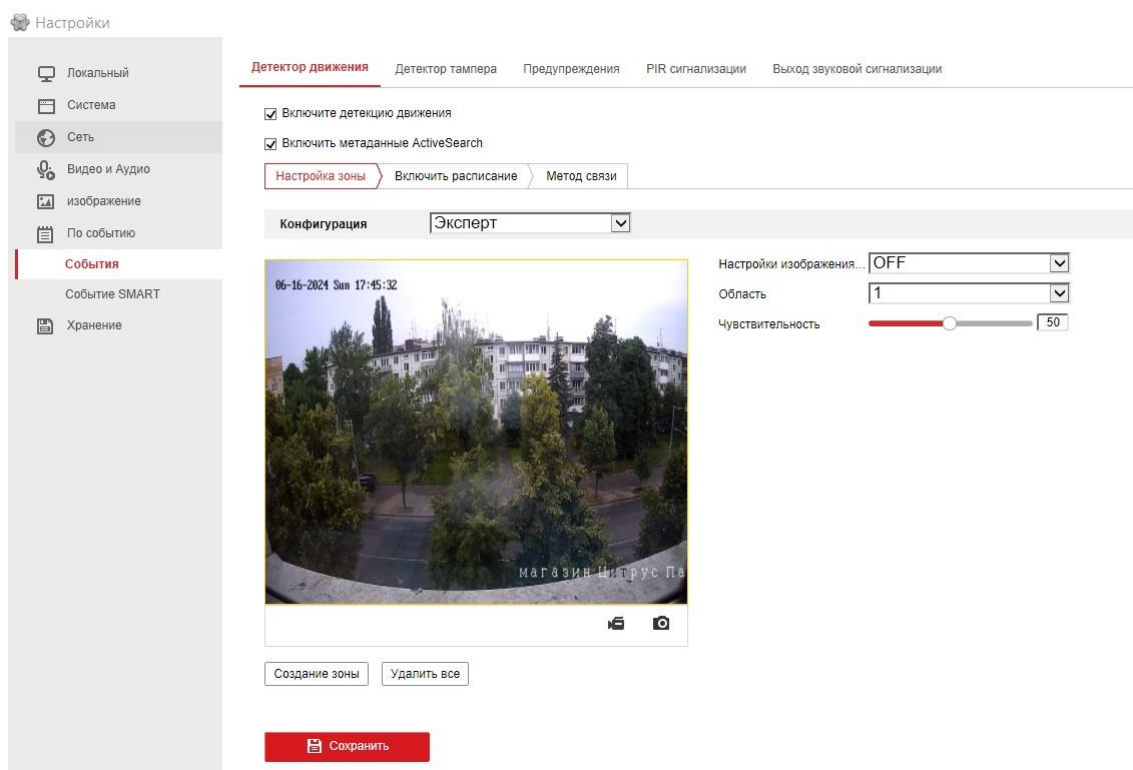


Рисунок 3.16 – Налаштування детектора руху, режим «Експерт»

Детектор тампера призначений для виявлення спроб несанкціонованого втручання в роботу камери, таких як закриття об'єктива або зміна положення камери. Налаштування детектора тампера в iVMS-4200:

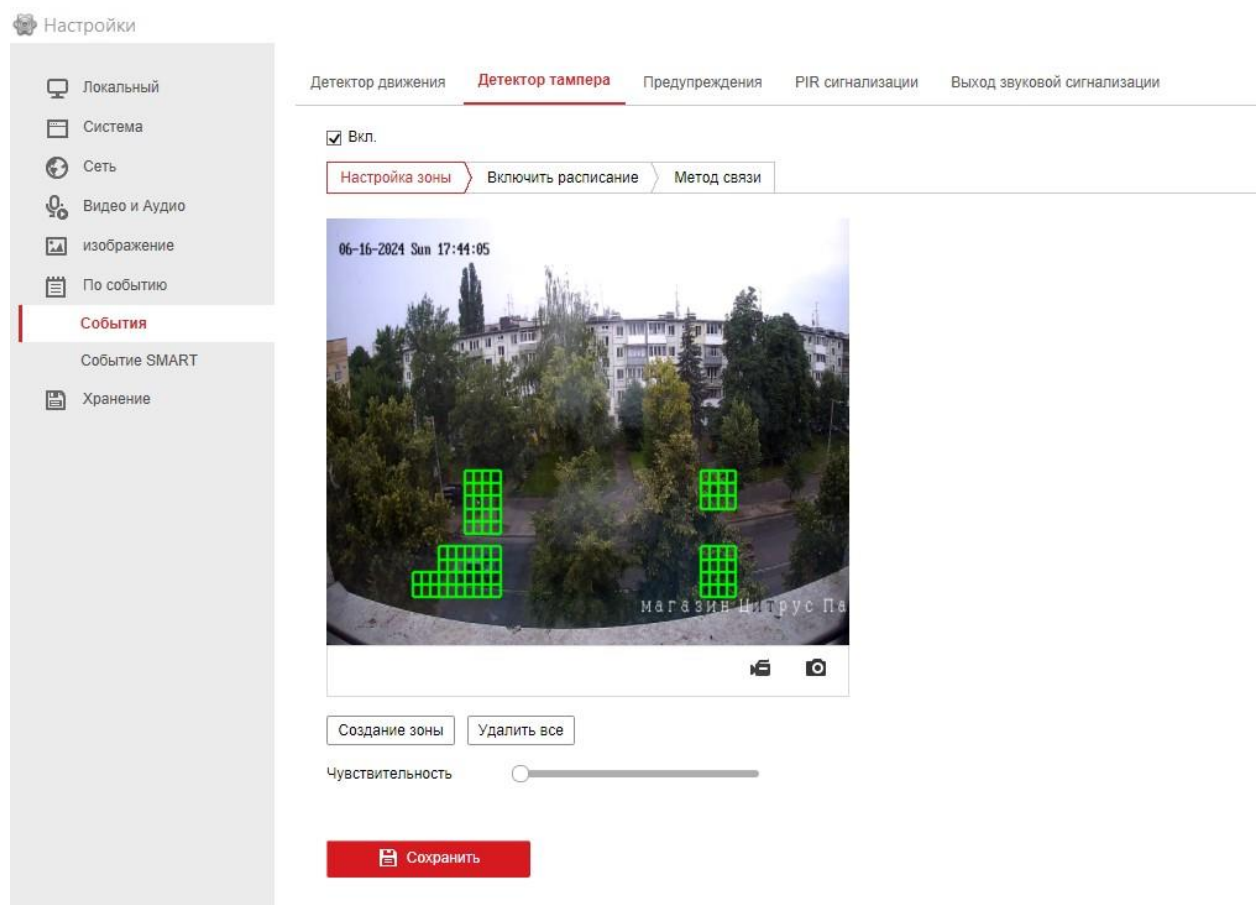


Рисунок 3.17 – Налаштування детектора руху

Налаштування детектора руху та детектора тампера в iVMS-4200 дозволяє ефективно виявляти підозрілі події та забезпечувати високий рівень безпеки та надійності системи відеоспостереження. [14]

Камера Hikvision DS-2CD2423G2-I є високоякісним рішенням для відеоспостереження, яке підтримує як відео, так і аудіо. Налаштування цих параметрів можна здійснити через веб-інтерфейс камери або за допомогою програмного забезпечення iVMS-4200.

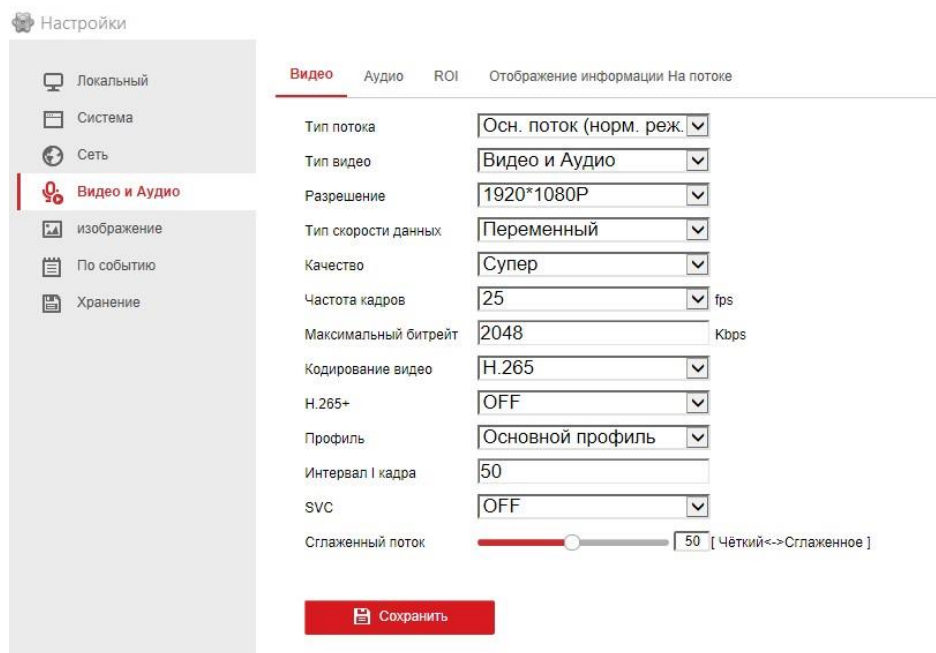


Рисунок 3.18 – Параметры видео

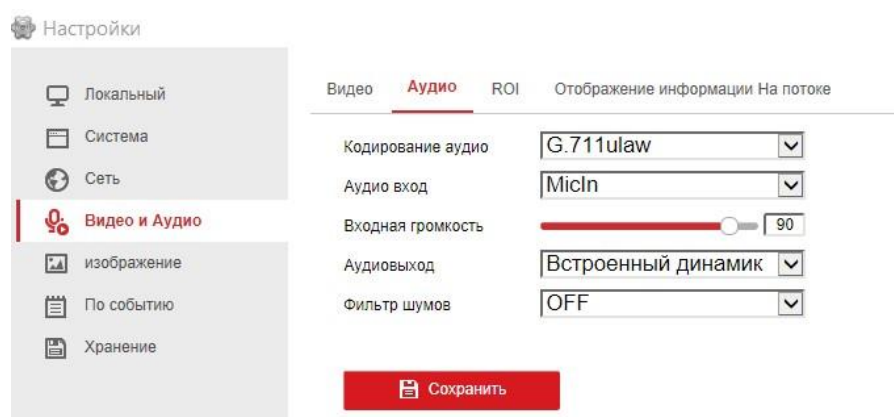


Рисунок 3.19 – Параметры аудио

Функция ROI дозволяє користувачам вибрати на відео область, яка представляє для них найбільший інтерес. В обраній області буде використовуватися відеоаналітика, наприклад, розпізнавання осіб, виявлення предметів, розпізнавання автомобільних реєстраційних номерів і т.д. На думку експертів, за допомогою функції ROI можна знизити бітрейт більш ніж на 30% і, таким чином, знизити необхідну пропускну здатність і скоротити обсяг використовуваного сховища. [11]

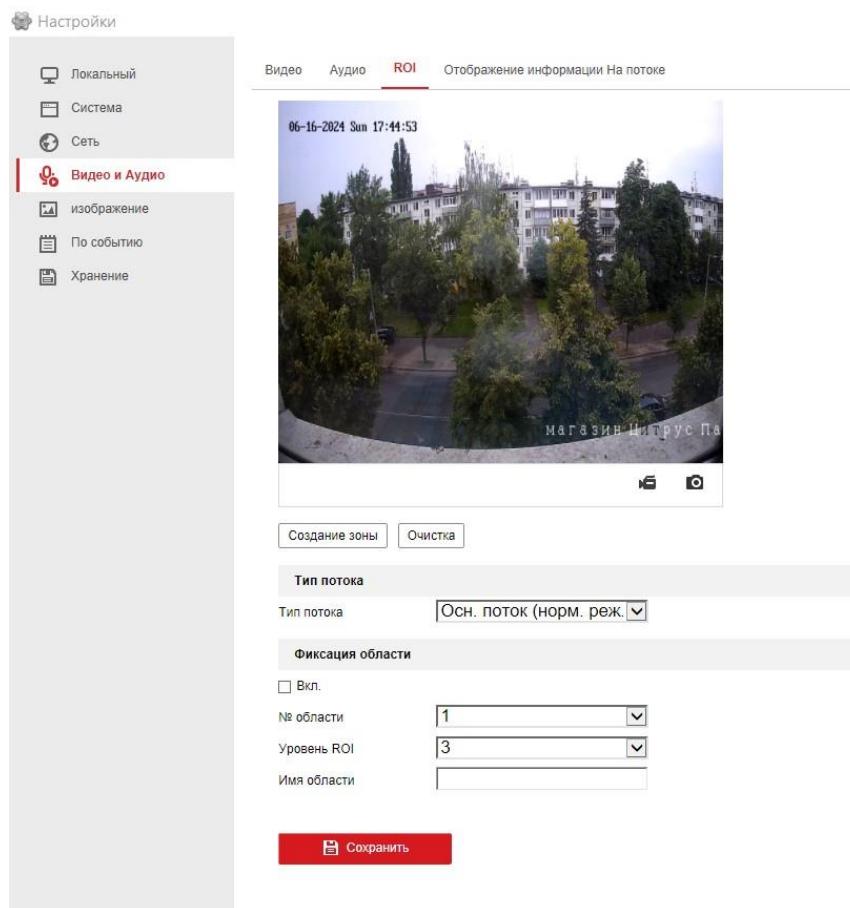


Рисунок 3.20 – ROI (зона інтересу)

3.2 Перевірка працездатності системи відеоспостереження

У цьому підрозділі розглядаються основні методи та інструменти для перевірки працездатності системи відеоспостереження, включаючи тестування фізичних компонентів, програмного забезпечення, мережових з'єднань

Після всіх налаштування можна перевіряти роботу. Для початку необхідно перевірити працездатність IP-камери.

За допомогою сервісу відеоспостереження від Hikvision, можна перевірити працездатність камери:

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

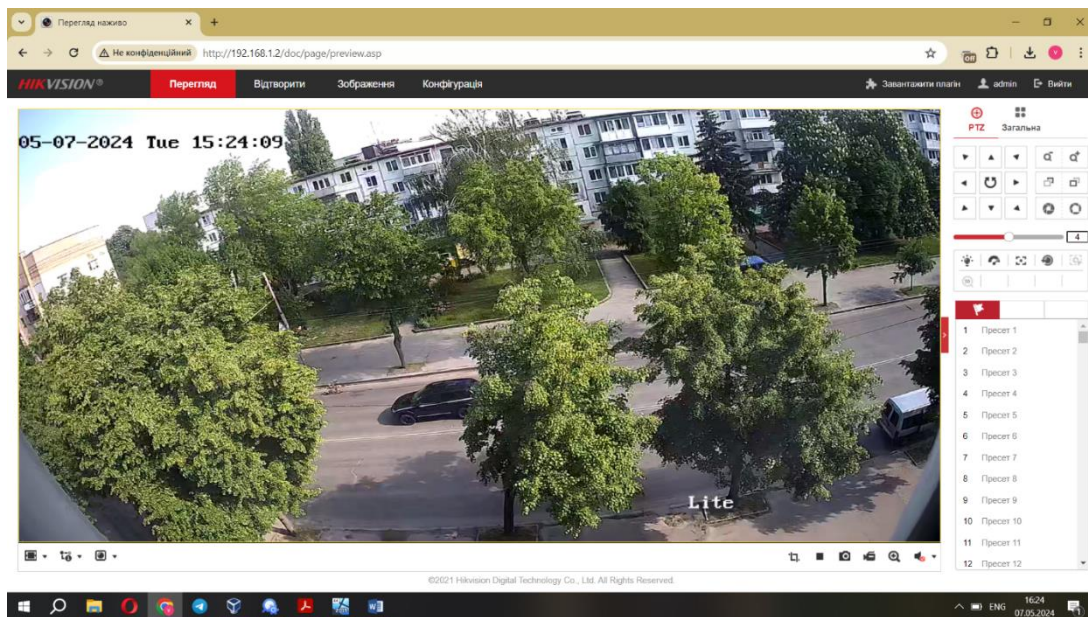


Рисунок 3.21 – Перевірка роботи IP-камери

Відеонагляд за допомогою середовища iSpy на сервері:

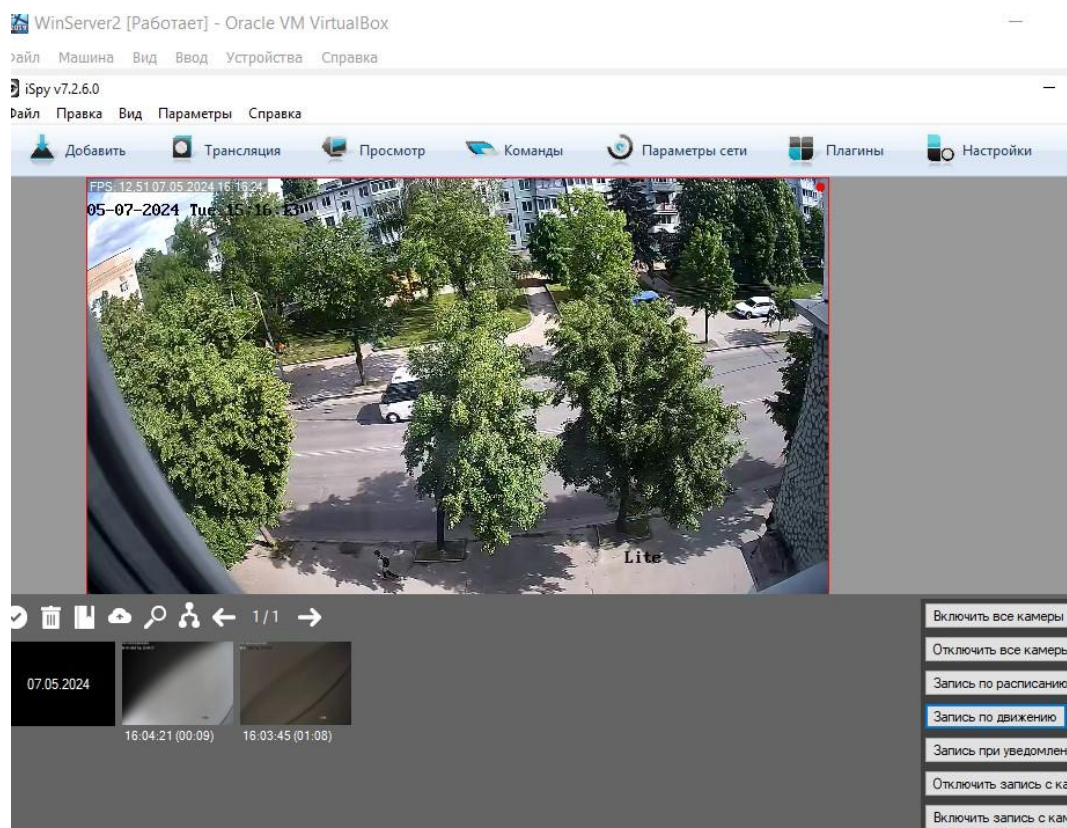


Рисунок 3.22 – Перевірка роботи IP-камери через середовище iSpy

Записи можна архівувати та вони будуть збережені на файловому сервері.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Масевський О.В.				55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

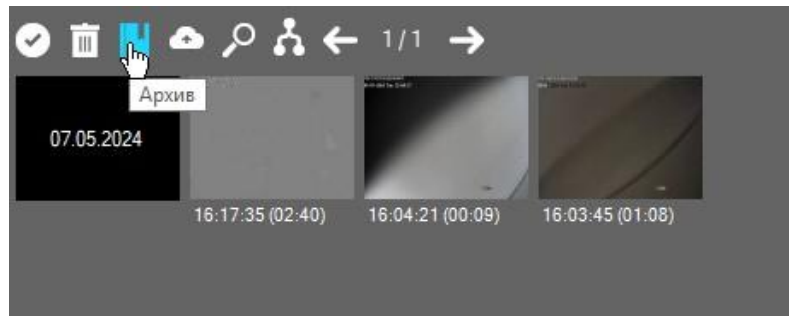


Рисунок 3.23 – Запис в архів

Як можна побачити, на файловому сервері з'явилися файли записів IP-камери, які можна переглянути:

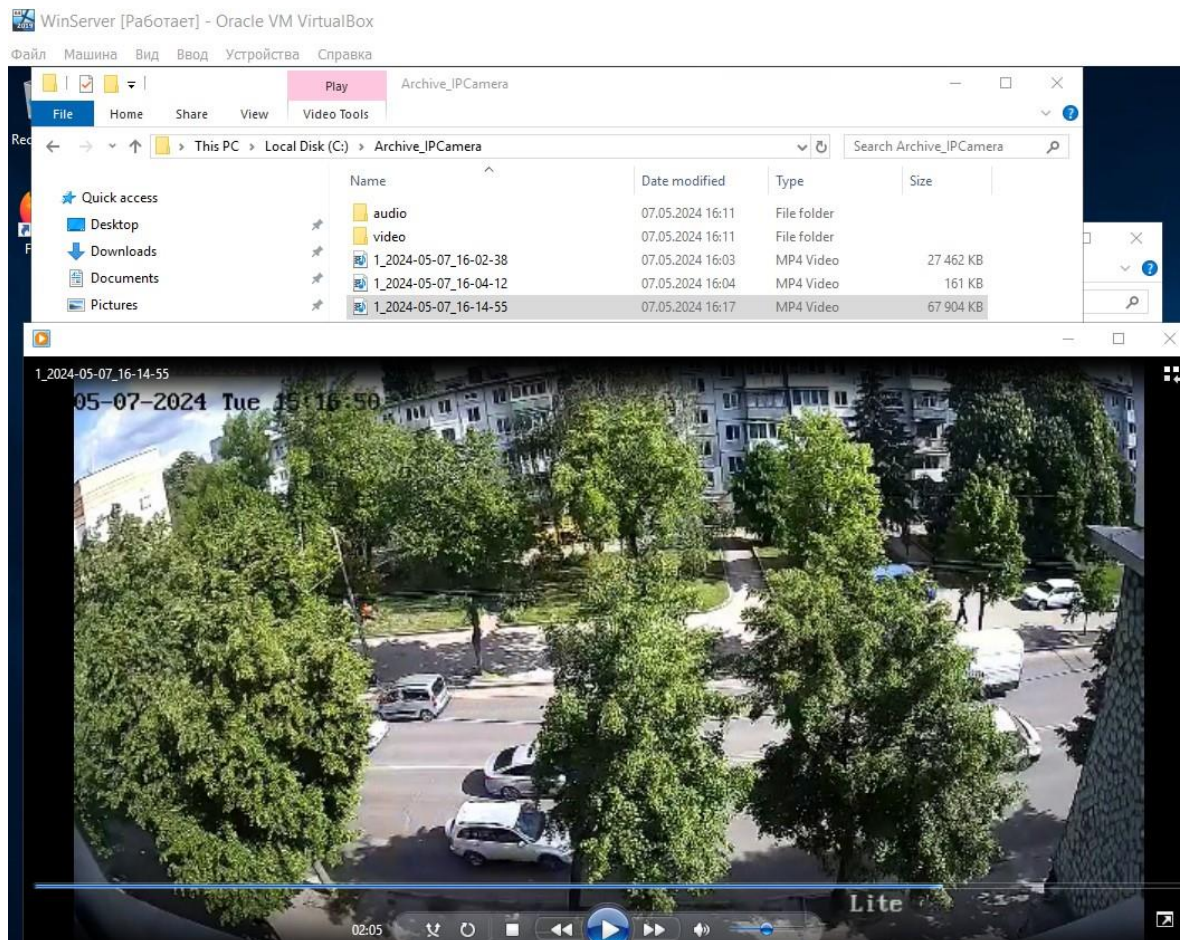


Рисунок 3.24 – Перегляд відеозаписів IP-камери

Перевірка роботи IP-камери Hikvision DS-2CD2423G2-I:

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Масвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

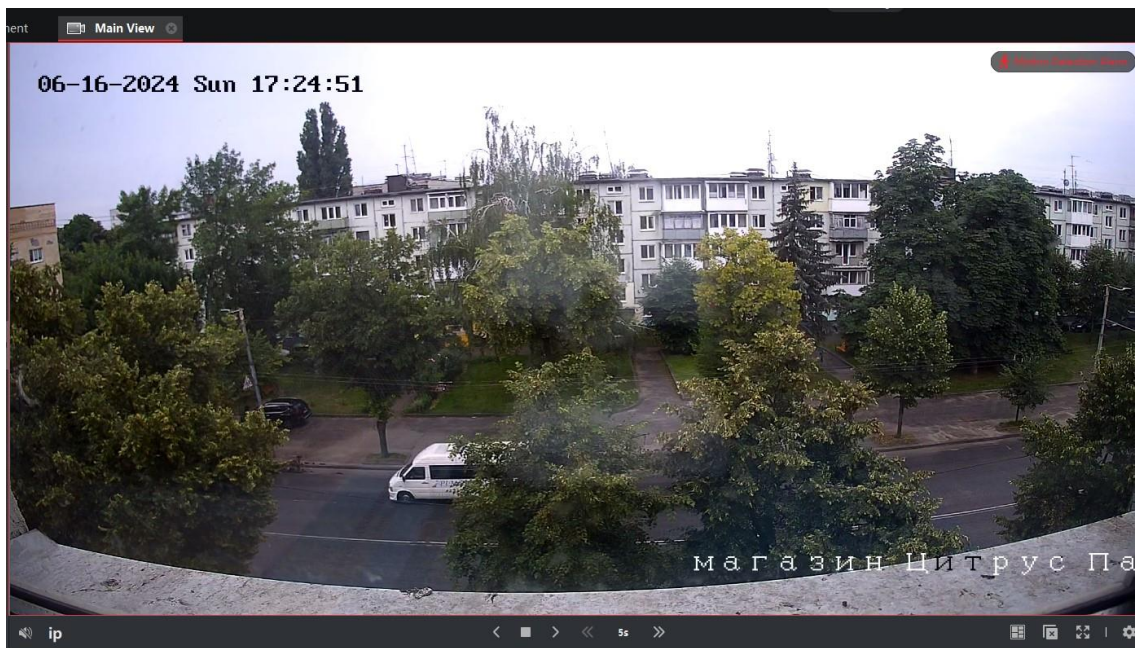


Рисунок 3.25 – Перевірка роботи ІР-камери в ПЗ iVMS-4200

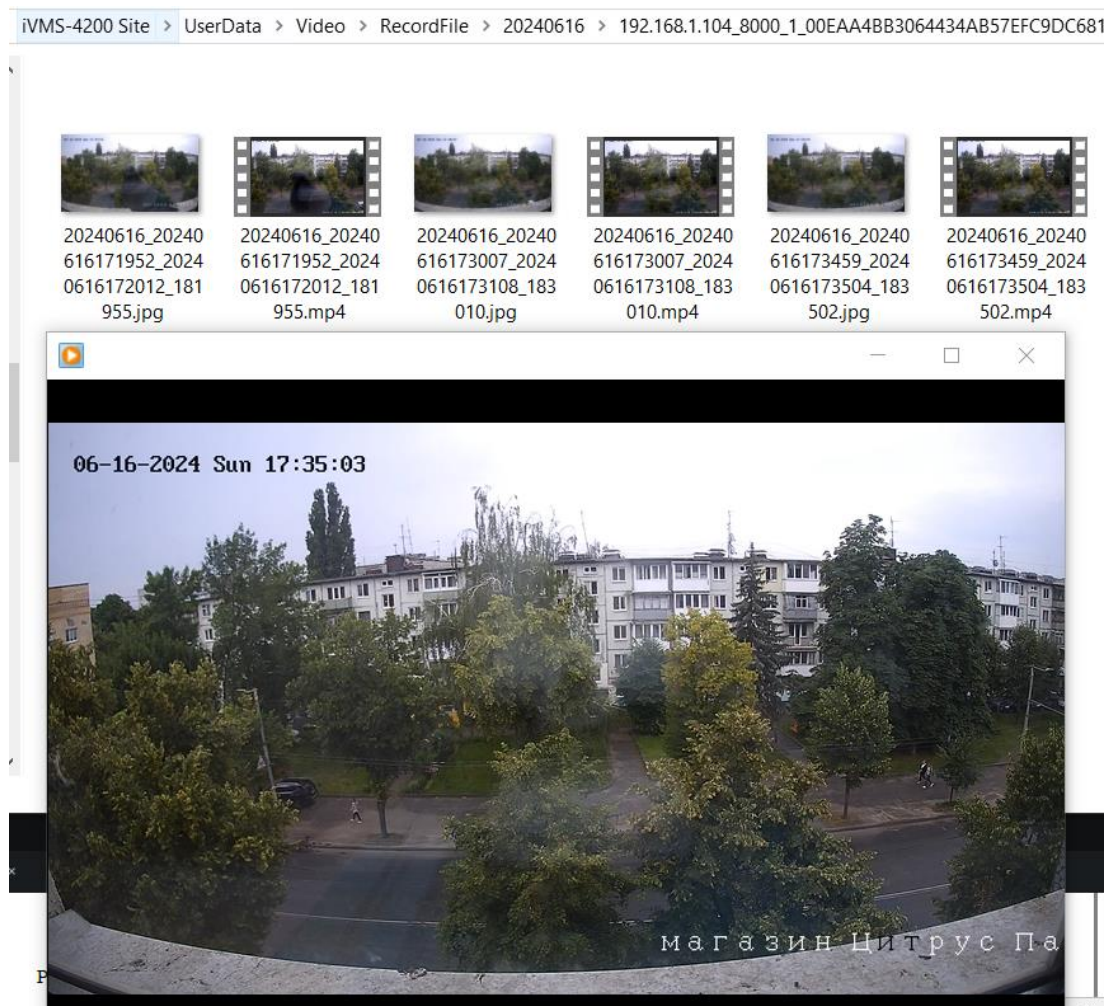


Рисунок 3.26 – Перегляд відеозаписів ІР-камери

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Масєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Висновки до третього розділу

У третьому розділі було детально розглянуто процес налагодження системи відеоаналітики, розгорнутої у віртуальному середовищі. Основна увага була зосереджена на налагодженні обладнання мережі, що включає камери, сервери та інші компоненти системи. Процес налаштування обладнання охоплював оптимізацію параметрів для забезпечення стабільної роботи та високої якості відеоаналітики.

Перевірка працездатності системи відеоспостереження показала, що завдяки поєднанню можливостей iSpy та iVMS-4200, система відеоаналітики може забезпечити високий рівень функціональності, гнучкості та надійності. Це відповідає потребам проекту, дозволяючи досягти необхідної ефективності та стабільності роботи системи у віртуальному середовищі. Загалом, результати третього розділу демонструють успішне впровадження та налаштування системи відеоаналітики, що відповідає поставленим вимогам та завданням.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

ВИСНОВКИ

У даній роботі було проведено всебічний аналіз та проєктування системи відеоаналітики, розгорнутої у віртуальному середовищі. У першому розділі розглянуто теоретичні аспекти систем відеоаналітики, включаючи загальні відомості, роботу камер відеоспостереження, огляд та порівняння програмного забезпечення, методи обробки та аналізу відеоданих, а також архітектуру систем у віртуальному середовищі. На основі проведеного аналізу, було вирішено зупинитися на використанні ПЗ iVMS-4200 та iSpy. Ці знання створили базу для подальшого проєктування.

У другому розділі зосереджено увагу на процесі проєктування системи відеоаналітики. Проведено підготовчі заходи, розроблено архітектуру системи, вибрано відповідне обладнання Hikvision та розглянуто заходи з забезпечення безпеки. Це дозволило створити оптимальну та надійну структуру системи, що відповідає сучасним вимогам.

Третій розділ присвячено налагодженню системи відеоаналітики. Було детально описано процес налаштування мережевого обладнання та перевірки працездатності системи. Завдяки поєднанню можливостей iSpy та iVMS-4200, система забезпечує високий рівень функціональності, гнучкості та надійності, що відповідає потребам проєкту. Загалом, результати роботи демонструють успішне впровадження та налаштування системи відеоаналітики у віртуальному середовищі, що дозволяє досягти необхідної ефективності та стабільності роботи.

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Відеоаналітика у системах відеоспостереження- [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ula.lantec.ua/statti/videoanalitika-u-sistemah-videospostergerenia>
2. Як працює камера відеоспостереження- [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.bezpeka-shop.com/ua/blog/obzor/kak-rabotaet-kamera-videonablyudeniya/>
3. ZoneMinder: Інструменти для моніторингу за допомогою камер безпеки в Linux - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://blog.desdelinux.net/uk/камери-безпеки-на-Linux/>
4. iSpy: Camera Security Software - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://github.com/openube/ispysconnect>
5. What is it and how to play "Aliens: Redacted" on Linux with Wine? - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://blog.desdelinux.net/en/aliens-redacted-linux-wine/>
6. Complete Xeoma User Manual - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://felenasoft.com/xeoma/en/description/>
7. iVMS-4200 Client User Manual [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.hikvision.com/content/dam/hikvision/en/support/download/vms/ivms4200-series/user-manual/2021-07-01/UD24421B_iVMS-4200-Client_User-Manual_V3.6.0_20210622.PDF
8. IP відеокамера Hikvision DS-2CD1327G0-LUF (2,8 мм) - [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hikvision.co.ua/ua/hikvision-ds-2cd1327g0-luf-28-mm>
9. Посібник користувача Hikvision DS-2CD1327G0-LUF [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.hikvision.com/sg/products/IP-Products/Network-Cameras/value-series/ds-2cd1327g0-l-uf/>

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

10. 2МП кубічна IP камера Hikvision DS-2CD2423G2-I (2.8 мм)
[Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://hikvision.co.ua/hikvision-ds-2cd2423g2-i-28mm>

11. Як використовувати функцію ROI в мережних відеокамерах спостереження? [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://worldvision.com.ua/articles/kak-ispolzovat-funktsiyu-roi-v-setevih-videokamerah-nablyudeniya>

12. Проектування системи відеоспостереження - основа забезпечення безпеки об'єкта // Режим доступу: <http://analitic.ub.ua/25246-proektuvannya-sistemi-videosposterejennya--osnova-zabezpechennya-bezpeki-obekta.html>

13. Відеокамери види та різниця – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bezpekacity.com.ua>

14. IVMS-4200 – Універсальне програмне забезпечення від hikvision – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://hik.ua/index.php?route=news/article&news_id=19

15. Comparing Networking Solutions in Virtualbox: NAT, NAT Network, Host Network, and Bridged Network [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://medium.com/@megops/comparing-networking-solutions-in-virtualbox-nat-nat-network-host-network-and-bridged-network-5edb99d7c33b>

16. ОСНОВИ ОБРОБКИ ТА ЗАХИСТУ ВІДЕОІНФОРМАЦІЇ В ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМАХ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/8d9e5325-67a6-414d-971f-e2a3e88397b3/content>

17. Що таке штучний інтелект у відеоспостереженні? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://worldvision.com.ua/chto-takoe-iskusstvennyy-intellekt-v-videonabludenii/>

18. ONVIF – що це таке? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://oxorona.com/onvif/>

ДОДАТКИ

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Додаток А

Таблиця А.1 -Основні типи відеокамер

Тип камери	Роздільна здатність	Вбудована аналітика
Купольна камера	1080р, 4К	Детекція руху, розпізнавання облич
Циліндрична камера	720р, 1080р, 4К	Реєстрація номерних знаків, аналіз поведінки
PTZ камера	1080р, 4К	Панорамування, нахил, масштабування, детекція руху
Мережева камера	1080р, 4К	Вбудований відеоаналітичний модуль, детекція вторгнення
Камера-риб'яче око	6MP, 12MP	360-градусний огляд, тепловізійна аналітика

Додаток Б

Таблиця Б.1 - Порівняння ПЗ для відеоаналітики

Назва ПЗ	Тип ліцензування	Базові можливості відеоаналітики
iVMS-4200	Безкоштовне	Детекція руху, розпізнавання облич, управління PTZ
iSpy	Open Source	Детекція руху, інтеграція з ONVIF, налаштування тривоги
ZoneMinder	Open Source	Детекція руху, управління камерами, запис і збереження дани
Motion	Open Source	Детекція руху, інтеграція з іншими системами, налаштування запису
Shinobi	Open Source	Детекція руху, підтримка мультикам, налаштування оповіщень
Xeoma	Платне/Безкоштовне	Розпізнавання облич, детекція руху, інтеграція з IoT пристроями
Milestone XProtect	Платне	Управління подіями, аналітика відео, інтеграція з іншими системами
Blue Iris	Платне	Детекція руху, розпізнавання облич, підтримка до 64 камер

Таблиця В.1 - Компоненти системи відеоаналітики

Компонент	Опис
Джерела відео	Це можуть бути IP-камери, аналогові камери або інші джерела відеосигналу.
Сервери обробки відео	Ці сервери відповідають за декодування, обробку та аналіз відеопотоку.
Сховище даних	Тут зберігаються відеозаписи та інші дані, зібрані системою відеоаналітики.
Інтерфейс користувача	Це інтерфейс, який використовується користувачами для взаємодії з системою відеоаналітики.
Мережева інфраструктура	Це мережа, яка з'єднує всі компоненти системи

Характеристики IP відеокамери Hikvision DS-2CD1327G0-LUF (2,8 мм)

Ethernet 1 RJ45 10M/100M

Вага 350 г

Матеріал Метал

Режим День/Ніч Видиме світло

Робоча температура -30 ° C ... + 60 ° C

BLC, DWDR, HLC Підтримує

PoE PoE (802.3af, клас 3)

ROM/RAM 0.001 лк @ (F1.0, AGC вкл.), 0 лк з видимим світлом

Апертура F 1.0

Відео бітрейт 32 кбіт/с- 8 Мбіт/с

Відео компресія H.265 +/-H.265/H.264/MJPEG

Вологість 95% або менше

Дальність підсвічування 30 м

Живлення DC 12 В ± 25%

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

Кількість діодів 2
 Кількість одночасних підключень До 6
 Кількість потоків 2
 Кнопка скидання Підтримує
 Користувачі/рівні До 32 користувачів, 3 рівня:адміністратор, оператор, користувач
 Кріплення об'єктива M12
 Кути огляду По горизонталі:107 °, по вертикалі:56 °, по діагоналі:127 °
 Макс. роздільна здатність 1920x1080
 Матриця 1/2.8 " Progressive Scan CMOS
 Мережеві інтерфейси 1 RJ45 10M/100M
 Мережеві протоколи TCP/IP, ICMP, HTTP, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, NTP, UPnP, SMTP, IGMP, QoS, IPv6, UDP, Bonjour, SSL/TLS
 Метод зберігання NAS (Підтримка NFS, SMB/CIFS)
 Мобільні платформи iOS, Android
 Налаштування зображення Насиченість, яскравість, контраст, різкість, режим обертання, посилення і баланс білого налаштовуються через клієнтське ПЗ або веб-браузер
 Підтримка браузерів IE8 +, Chrome 31.0-44, Firefox 30.0-51, Safari 8.0-11
 Підтримка роздільної здатності 2МП (1920x1080), 1.3МП(1280x960), 1МП(1280x720), D1 (704x576), VGA (640x480), CIF(352x288)
 Повільна витримка затвора Є
 Придушення шуму (DNR) 3D-DNR
 Програмне забезпечення iVMS-4200 Hik-Connect, iVMS-5200, iVMS-4500
 Регулювання по осях Поворот:0 ° - 360 °; нахил:0 ° - 75 °; обертання:0 ° - 360 °
 Регулювання посилення (AGC) Підтримує

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Розміри 110 × 101 мм

Споживана потужність 3,6 Вт

Ступінь захисту IP67

Сумісність ONVIF (PROFILE S, PROFILE G), ISAPI

Тип об'єктива Фіксований

Тип підсвічування Видиме світло

Фокусна відстань 2.8 мм

Частота кадрів (головний потік) 1080p - 25к/с, 720p - 25к/с

Частота кадрів (доп. потік) D1 - 25к/с, VGA - 25к/с, CIF - 25к/с

Швидкість затвора 1/3 с ~ 1/100,000с

Додаток Д

Характеристики 2МП кубічної IP камери

Hikvision DS-2CD2423G2-I (2.8 мм)

Вага 120 г

Матеріал пластик

Робоча температура -10 °C - 40 °C

BLC Підтримує

HLC Підтримує

PoE 802.3af, Class 3

ROI 1 зона для головного та дод. потоку

WDR 120 дБ

Ідентифікація об'єкта 3 м

Апертура F1.6

Відео компресія H.265/H.264/H.264+/H.265+

Виявлення об'єкта 39 м

Виявлення облич Підтримує

Вторгнення в область Підтримує

Дальність підсвічування 10 м

Живлення 12 В DC, 0.49 А

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Кількість одночасних підключень 6

Користувачі/рівні 32/3

Кути огляду Г: 108.8°, В: 57.7°, Д: 129.4°

Мін. Чутливість

Колір: 0,005 лк (F1.6, AGC ON), Ч/Б: 0 лк з ІЧ

Матриця 1/2.8" CMOS

Мережеві інтерфейси 1 RJ45 10 М/100 М

Метод зберігання NAS (NFS, SMB/CIFS), (ANR), microSD 256 Гб

Підтримка браузерів IE 10, IE 11, Chrome 57.0+, Firefox 52.0+

Перетин лінії Підтримує

Потужність споживання 7 Вт

Придушення шуму (DNR) 3D

Програмне забезпечення iVMS-4200, Hik-Connect, Hik-Central

Регулювання по осях Поворот: 0 ° - 360 °, нахил: 0 ° - 90°, оберт: 0 ° - 360°

Розміри 103 × 65 × 33 мм

Розпізнавання об'єкту 7 м

Спостереження за об'єктом 15 м

Сумісність ONVIF (PROFILE S, PROFILE G, PROFILE T), ISAPI, SDK

Тип підсвічування ІЧ

Фокусна відстань 2.8 мм

Цільові типи Підтримує

Частота кадрів (головний потік) 1920 × 1080, 1280 × 720 25 к/с

Частота кадрів (дод2. потік) 1920 × 1080, 1280 × 720, 640 × 480, 640 × 360
10 к/с

Частота кадрів (доп. потік) 640 × 480, 640 × 360 25 к/с

Швидкість затвора 1/3 - 1/100,000 с

		Лук'янчук Р.М.			ККІКБ.КР.Б – 123 – 12 – ПЗ	Арк.
		Маєвський О.В.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67