

Центральноукраїнський національний технічний університет
Механіко-технологічний факультет
Кафедра кібербезпеки та програмного забезпечення

”Допущено до захисту”
Завідувач кафедри кібербезпеки
та програмного забезпечення
д.т.н., професор
_____ Олексій СМІРНОВ
“ ____ ” _____ 2025 р.

ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти
на тему
“Дослідження та програмна реалізація системи мережевого
відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення
безпеки підприємства”

Виконав здобувач вищої освіти
II курсу, групи КІ-24М
ОПП «Комп’ютерна інженерія»
спеціальності 123 «Комп’ютерна інженерія»
_____ Ковальов Д.В.
« ____ » _____ 2025 р.

Керівник проекту
кандидат фізико-математичних наук, доцент
_____ Петренюк В.І.
« ____ » _____ 2025 р.

Рецензент _____

АНОТАЦІЯ

Ковальов Д.В. Дослідження та програмна реалізація системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства. 123 Комп'ютерна інженерія. Центральноукраїнський національний технічний університет. Кропивницький. 2025.

В даній випускній кваліфікаційній роботі за другим (магістерським) рівнем вищої освіти розроблено програмне забезпечення, яке призначено для системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Метою розробки є дослідження та програмна реалізація системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Об'єктом дослідження є процес мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Предметом дослідження є методи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Методи дослідження базуються на методах теорії кодування та теорії комп'ютерних мереж, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення.

Результат роботи – програмна реалізація системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

В процесі роботи над програмною моделлю виконано аналіз існуючих апаратних та програмних засобів. В повній мірі описані всі компоненти розробленого програмного забезпечення.

Розроблено зручний інтерфейс користувача. Наведені інструкції по роботі з програмними засобами.

Програма може використовуватися на ПЕОМ з ОС Windows 10/11.

Програму розроблено в середовищі Python.

Ключові слова: комп'ютерна інженерія, відеоспостереження

ABSTRACT

Kovalov D.V. Research and software implementation of a network video surveillance system for the implementation of an enterprise security strategy. 123 Computer Engineering. Central Ukrainian National Technical University. Kropyvnytskyi. 2025.

In this final qualification work for the second (master's) level of higher education, software has been developed, which is intended for a network video surveillance system for the implementation of an enterprise security strategy.

The purpose of the development is the research and software implementation of a network video surveillance system for the implementation of an enterprise security strategy.

The object of the research is the process of network video surveillance for the implementation of an enterprise security strategy.

The subject of the research is the methods of network video surveillance for the implementation of an enterprise security strategy.

The research methods are based on the methods of coding theory and the theory of computer networks, methods of mathematical statistics, and methods of software development.

The result of the work is the software implementation of a network video surveillance system for the implementation of an enterprise security strategy.

In the process of working on the software model, an analysis of existing hardware and software was performed. All components of the developed software are fully described.

A convenient user interface has been developed. Instructions for working with the software are provided.

The program can be used on a PC with Windows 10/11.

The program was developed in the Python environment.

Keywords: computer engineering, video surveillance

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ	3
ВСТУП.....	4
1 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ	7
1.1 Призначення системи.....	7
1.2 Область застосування.....	8
2 ПЕРЕГЛЯД АНАЛОГІЧНИХ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ	11
2.1 Огляд існуючих систем, технологій, архітектур та програмних рішень за профілем теми випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.....	11
2.2 Обґрунтування вибору засобів для побудови системи та мови програмування.....	20
2.3 Розгорнута постановка завдання	22
3 ОПИС І ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ	24
3.1 Опис функціонування системи	24
3.2 Розробка структурної схеми.....	30
3.3 Розробка функціональної схеми	33
3.4 Розробка діаграми процесів.....	38
4 РЕАЛІЗАЦІЯ РОБОТИ. РОЗРАХУНКИ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДАНІ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ВІРНІСТЬ ПРОЕКТНИХ ТА ПРОГРАМНИХ РІШЕНЬ.....	41
4.1 Розробка блок-схем та опис алгоритмів функціонування системи.....	41
4.2 Захист розробленого програмного забезпечення.....	55
5 ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ В ПРОМИСЛОВУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ	57
6 НАУКОВА НОВИЗНА	63

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ			
Вим	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Дослідження та програмна реалізація системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства	Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Ковальов Д.В.					М	1	88
Перев.	Петренко В.І.					ЦНТУ КІ-24М		
Н.контр.	Коваленко А.С.							
Затв.	Смирнов О.А.							

7	МАРКЕТИНГОВЕ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ІТ-ПРОЄКТУ	64
7.1	Визначення цільової аудиторії кінцевого готового продукту	64
7.2	Оцінка привабливості шляхом застосування методів експертних оцінок ...	65
7.3	Вибір методу оцінки вартості ПЗ	65
7.4	Розрахунок економічної ефективності від впровадження реалізованого ПЗ як фактору його привабливості.....	66
7.5	Пропозиція алгоритму просування проєкту розробки ПЗ	68
7.6	Оптимізація каналів збуту та шляхів реалізації ПЗ	69
7.7	Визначення ключових факторів успіху конкретного проєкту.....	70
8	ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ	71
8.1	Вступ.....	71
8.2	Аналіз умов праці на робочому місці ІТ-фахівця.....	72
8.3	Пропозиції щодо підвищення працездатності ІТ-фахівця.....	74
8.4	Пожежна безпека.....	76
8.5	Розрахункова частина	77
9	ОСНОВНІ ВИСНОВКИ.....	80
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	82

КБПЗ-2025

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ І ТЕРМІНІВ

БПД	–	бездротова передача даних
ПЗ	–	програмне забезпечення
СПД	–	системи передачі даних
ACK	–	повідомлення підтвердження прийому
ARQ	–	протокол повторної передачі даних
BPSK	–	Binary phase-shift keying
FFD	–	повнофункціональний пристрій
GFSK	–	Gaussian frequency-shift keying
MAC	–	шар механізму доступу
NACK	–	повідомлення непідтвердження прийому
OSI	–	мережна модель
P2P	–	однорангові мережі
PAN	–	персональна мережа
PPS	–	Portable Protocol Stack
RFD	–	пристрій з полегшеними функціями
TDMA	–	часовий поділ
Wi-Fi	–	бездротова технологія

ВСТУП

Актуальність теми. Нещодавнє дослідження показало, що інтеграція передової відеоаналітики в системи спостереження може підвищити точність виявлення інцидентів до 30%. Цей значний крок уперед підкреслює вирішальну проблему, з якою стикаються технологічні лідери в різних галузях: інтеграція складних технологій спостереження для посилення безпеки та операційної ефективності без шкоди для конфіденційності чи відповідності вимогам.

Еволюція відеоспостереження від простого заходу безпеки до багатогранного операційного інструменту пропонує численні переваги, але також створює складні виклики. Керівники повинні діяти обережно, балансуючи між впровадженням передових технологій спостереження та етичними міркуваннями та правовими обмеженнями. У цьому блозі буде досліджено нюанси ролі відеоспостереження у підвищенні безпеки, моніторингу продуктивності, забезпеченні відповідності вимогам, покращенні обслуговування клієнтів, управлінні кризами та запобіганні фінансовим втратам. Крім того, ми заглибимося в міркування, необхідні під час вибору обладнання, важливість комплексної стратегії спостереження, необхідність забезпечення конфіденційності даних та життєво важливу роль навчання персоналу служби безпеки.

Мета й завдання дослідження. Метою роботи є дослідження та програмна реалізація системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Для досягнення поставленої мети визначена програма дослідження, що складається з наступних завдань:

– Огляд існуючих систем мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		4

– Дослідження системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

– Програмна реалізація системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Об'єктом дослідження є процес мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Предметом дослідження є методи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Методи дослідження базуються на методах теорії кодування та теорії комп'ютерних мереж, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення.

Наукова новизна отриманих результатів. У процесі рішення завдань, обумовлених цілями дослідження, отримані наступні результати:

– Удосконалено метод мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

– Розроблено вітчизняний продукт мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства, який має більш широкі можливості, на відміну від існуючих аналогів.

Практична цінність отриманих результатів полягає в тому, що розроблені алгоритми дозволяють успішно вирішувати задачі мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Достовірність наукових результатів підтверджена теоретичними викладеннями, даними комп'ютерного моделювання, коректними дослідженнями параметрів на функціонуючій обчислювальній мережі, а також відповідністю отриманих результатів окремим результатам, наведеним у науковій літературі.

Робота апробована на LVII Науково-технічній конференції здобувачів вищої освіти LV науково-технічної конференції «Наука в ЦНТУ: основні досягнення та перспективи розвитку» (2025 р.), основні положення випускної

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти надруковані у статті збірника праць молодих науковців ЦНТУ, випуск №15.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, дослідження та програмна реалізація системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства, є актуальною задачею, яка потребує вирішення у даній випускній кваліфікаційній роботі за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.

КБПЗ_2025

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1 ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ОБЛАСТЬ ВИКОРИСТАННЯ

1.1 Призначення системи

Поряд з помилками при проектуванні прагнення до максимальної економії (на якості камер, відеопотоці, ємності сховища й т.п.) обертається тим, що система відеоспостереження виявляється непрацездатною. Так, наприклад, отримане зображення не дозволяє розпізнати затінений номер машини на КПП, тому що камера не підтримує технологію WDR. Або для скорочення обсягу архіву нерідко відеопотік обмежується всього 5 кадрами в секунду. У результаті при якій-небудь події записаний архів виявляється марний, оскільки не вдається розглянути деталі, які найчастіше мають вирішальне значення для ідентифікації.

Таким чином, якщо відеоспостереження встановлюється формально, для галочки (щоб тільки було), те краще просто купити муляжі, тому що подібна економія неминуче приведе до повторних інвестицій. Він виділяє наступні типові проблеми при реалізації відеоспостереження:

- економія на якості камер;
- покупка по специфікації без тестування на реальному об'єкті;
- економія на архіві за рахунок швидкості потоку: менш 10 кадрів у секунду;
- економія на архіві за рахунок зниження розв'язної здатності потоку відео;
- економія на довжині архіву і якості NVR;
- наявність мертвих зон спостереження й інших огріхів проектування й монтажу.

Щоб їх уникнути, необхідно чітко ставити завдання й розуміти, для чого буде використовуватися відеоспостереження. Наприклад, для гарантованого фіксування подій з деталізацією, достатньою для наступної ідентифікації

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

причини й об'єкта події, коли всі перераховані пункти виконуються при будь-яких обставинах. Зокрема, ідентифікація об'єкта повинна забезпечуватися при будь-якій погоді: у сонце, зливу, туман, пургу або мороз. Якщо це не так, виходить, на якимсь із етапів було прийнято невірне рішення й відеоспостереження у вас, по суті, немає. Щоб система відповідала заявленим вимогам, варто ретельно проробити проект і проконсультуватися з фахівцями. Ефективне відеоспостереження повинне бути частиною онлайн-моніторингу й обов'язково інтегруватися із системами СКУД для ідентифікації об'єктів у реальному часі й підтвердження обґрунтованості факту виникнення події або тривоги.

Однак, щоб усе реалізувати «по розуму», потрібні гроші. Застосування сучасних технологій дозволяє не заощаджувати на якості відео. Наприклад, за допомогою алгоритмів стиску, таких як H.265, можна одержати високий дозвіл при скороченні вимог до пропускну здатності й записувати потік із частотою 60 кадрів у секунду, що важливо для деталізації фіксуємих камерою подій. Додаткове скорочення потоку досягається за рахунок виділення в кадрі областей, що представляють найбільший інтерес. Для цього в інтерфейсі камери визначається, які зони кадру варто передавати з низьким бітрейтом, а які з високим, і сумарний потік вдається зменшити. У результаті при використанні правильних зон розгорнення оператор буде бачити всі що потрібно, а на передачу зображення зайвих областей потік витратися не буде.

1.2 Область застосування

Тайваньський виробник Zavio одним з перших став підтримувати у своїх відеокамерах кодек H.265. Більше того, він оптимізував алгоритми стиску у своїй технології динамічного аналізу кадру Zavio SmartCodec за рахунок виділення статичних і динамічних зон протягом усього часу зйомки. Якщо в зоні спостерігається рух, ступінь стиску зменшиться й втрати деталей не буде. Таким

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Дамо прості поради для замовників, зацікавлених у тому, щоб інвестиції не були витрачені напрасно:

- покриття зон, призначених для відеоспостереження, плануйте із запасом;

- установлюйте камери в контрвуглах і в самих несподіваних місцях;

- кріпите камеру міцно, щоб її не можна було відвернути, або підключайте вуличні камери через гіродатчики до системи тривожного оповіщення;

- заощаджуйте не за рахунок розв'язної здатності й потоку, а за рахунок правильного вибору технологій;

- при виборі камер обов'язково тестуйте їх на реальному об'єкті;

- вибирайте камери зі списку сумісних пристроїв для вашого NVR або ПЗ з урахуванням розв'язуваних завдань;

- не бійтеся використовувати панорамні камери – існуючі алгоритми дозволяють відновити «нормальне» зображення; сукупна ефективність цих камер вище, а ціна порівнянна зі звичайними.

Таким чином, виходячи з вищеперерахованого, дослідження та програмна реалізація системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства, є актуальною задачею, яка потребує вирішення у даній випускній кваліфікаційній роботі за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

2 ПЕРЕГЛЯД АНАЛОГІЧНИХ ІСНУЮЧИХ СИСТЕМ

2.1 Огляд існуючих систем, технологій, архітектур, програмних рішень за профілем теми випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

Система відеоспостереження “Страж”

Говорять, що Україна – це країна втраченого потенціалу, що в справжнім положенні речей ми можемо тільки імпортувати різну складну електронну апаратуру, а самі нічого зробити не здатні. Але не отут-те було! Після розпаду Совка пройшло досить часу, щоб налагодити високотехнологічне виробництво. Компанія “Страж” саме це й зробила. Можливо, не все гіперідеально, але системи відеоспостереження, які робить ця фірма, реально працюють, причому чітко й без збоїв. Ще одним плюсом виробника є ціна. Через відсутність усяких митних зборів коштують ці системи на парі десятків доларів дешевше, ніж їхні закордонні побратими. На кілька таких систем сьогодні ми й звернемо увагу.

Запаковано всю цю машину спостереження в велику білу коробку, де тільки в торці на наклейці можна прочитати назва вмісту. У коробці у вас будуть ще коробки, а в тих коробках – ще коробки: з декодером, камерами, комутацією й іншими комплектуючими. Далі всі дуже просто, з підключенням упорається навіть дитина.

Серед усього модельного ряду, пропонованого компанією “Страж”, зараз ми подивимося на три моделі: «Превент 4У+ (УЛ-420С-4)», «Контрол 4У+ (УЛ-420С-4)» і «Контрол 1Ц+ (ЦЛ-480С-1)». У дужках модель камер і їхньої кількості. Цифра після назви означає кількість камер, що підключаються. Тобто, в “Превент 4У+” можна підключити 4 камери, які йдуть у комплекті, в “Контрол 1Ц”, можна підключити чотири, а в комплекті йде тільки одна. Є ще “Превент” і “Контрол 4У” без +, різниця лише в тім, що “плюс” означає поліпшену камеру. У

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Відеореєстраторів теж є два види. В “Превент” маленький білий пластиковий корпус, у комплект із яким не входить мишка, і запис відео йде на флешку до 32 ГБ. Попереду — 3 індикатори роботи, а позаду – 4 «тюльпанових» входи для відеокамер, 2 аудіовходи й, природно, відео- і аудіо аутпути. Ще на задній стороні є Ethernet-вхід і VGA-вихід на монітор.

У системі “Контрол” всі небагато по-іншому – корпус розміром з DVD-програвач чорного кольору зроблений з металу, а передня панель – пластикова. На ній перебувають основні кнопки керування відеоспостереженням і світлодіодні індикатори роботи.

Позаду можна застромити сигнальні провід від камер, провід від мікрофона або двох, відразу – вхід для кабелю живлення, VGA-вхід (або іншими словами для тру – D-SUB), щоб підключати монітор, два входи USB 2.0 і Ethernet-вхід.

В USB можна підключити мишку (ту саму, з набору), трекпед або флешку для бекапа відеозаписів. До речі, основний запис відбувається на жорсткий диск, що вставляється усередину тіла самого реєстратора, і для цього прийде його розкрутити. Виробник заявляє, що HDD можна вставляти до 2 ТБ, але я поставив на 4, і знаєте, що? Усе працювало. Запис йде у форматі H.264, так що проблем із читанням відео на комп’ютері бути не повинне.

Працює все це на Linux. Виробникові окреме спасибі, що не стали винаходити велосипед. Інтерфейс дуже простий і зрозумілий, управляти можна пультом, мишкою або кнопками на корпусі. У меню можна настроїти програму дій при закритті камери, при русі камери або заданої зони. Система може відправляти вам імейл / видавати істощний звук або робити різні інші штуки.

Є цікава функція – ви можете спостерігати за об’єктом вашого спостереження віддаленно, через мобільні пристрої або через простий браузер, при цьому вам не обов’язково мати статичний IP системи спостереження. У смартфоні або планшеті вам потрібно встановити застосунок, що є в AppStore, GooglePlay, MarketPlay (коротше, на все, що тільки завгодно, можна поставити

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

цей додаток), після цього підключаєтеся до вашої системи – і дивитися за всім, звідки захочете (там, де Інтернет дозволяє). До речі, можна набудувувати якість стрімінга в мережу, дозвіл і кількість кадрів, якщо хочете дивитися по HD.



Рисунок 2.1 – Система Страж

Програма зберігає всі логи, є система користувачів, що може обмежувати доступ до різних функцій певного кола осіб.

До речі, всю роботу спостереження можна настроїти на певний календарний графік аж до мінуту – працює все чітко, як годинники.

У режимі відтворення на таймлайні буде червоним кольором виділена область, на якій замічене рух у кадрі, при цьому можна дивитися синхронний запис із всіх камер одночасно.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Система крута сама по собі й ще тому, що будить патріотичні почуття. Ціни коливаються від 925 (за найпростішу систему) до 4800 (за систему більш просунуту) гривень.

Зроблена із совістю, зовні, може бути, не Apple, але ця штука виконує своє завдання на 101%, і в її надійності можна не сумніватися. Тепер ваш будинок, офіс, дача або холодильник будуть під доглядом.

TRASSIR – система відеоспостереження для бізнесу

TRASSIR – система відеоспостереження для бізнесу й міської інфраструктури. У **TRASSIR** є функціональні модулі що дають цій системі перевагу перед іншими системами відеоспостереження: ActivePOS, ActiveSearch, ActiveDome, детектор руху SIMT, розпізнавання автомобільних номерів Auto-TRASSIR, TRASSIR CMS, TRASSIR Cloud.

TRASSIR Cloud або «**Trassir хмара**» – унікальна можливість запису як на оперативний сервер відеоспостереження, так і в архівну хмару. Якщо з оперативним сервером щось трапиться: збій заліза, віддалення, крадіжка, навмисне ушкодження, копія відеоархіву буде доступна в хмарі, всю інформацію можна буде одержати через інтернет.

На сайті виробника DSSL є розділ у якому можна скачати **TRASSIR** у демо-версії. Для IT співробітників підприємств це можливість оцінити програмне забезпечення **TRASSIR** і його функціональність перед його придбанням.

Сфера застосування системи безпеки **TRASSIR**:

- Фінансові установи й банк.
- Безпечне місто й муніципальні об'єкти: адміністрації, суди, школи, академії.
- Промислові підприємства.
- Безпека на транспорті.
- Готелі.
- Торгівля: мережа супермаркетів, торгові центри, бізнес-центри.
- Автоцентри, СТО й мережі заправних станцій.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

– Спортивні установи.

ActivePOS – модуль контролю касових операцій TRASSIR ActivePOS. Інтеграція з більшістю популярних торговельних систем.

ActiveSearch – технологія інтерактивного пошуку в архіві. Пошук руху по заданих характеристиках (з використанням детектора SIMT) або в заданій області кадру.

Active Dome – модуль інтерактивного керування поворотними відеокамерами SpeedDome. Заміняє пульт керування й дозволяє використовувати відеокамери на всі 100% прискорюючи керування в десятки разів і підвищуючи ефективність системи.

Active Dome Plus – автоматичне керування поворотними камерами без участі оператора. Супровід цілей відеокамерами SpeedDome. Для роботи необхідний детектор SIMT.

TRASSIR ActiveDome

Детектор руху SIMT – вуличний об'єктний детектор руху для відеоаналітики. Трасує об'єкти в складних погодних умовах, селекує цілі по напрямку руху, характеру руху, розмірам, швидкості.

AutoTRASSIR

Auto-TRASSIR™ 4.0 – система розпізнавання реєстраційних знаків автомобілів, що сполучить чудовий рівень розпізнавання, мінімум налаштувань і високу швидкодію.

TRASSIR CMS – програмне забезпечення централізованого моніторингу відеореєстраторів і IP відеоустаткування. Ідеально для контролю DVR у банкоматах, віддалених офісах, автозаправках з використанням будь-яких каналів зв'язку починаючи від GSM/GPRS.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

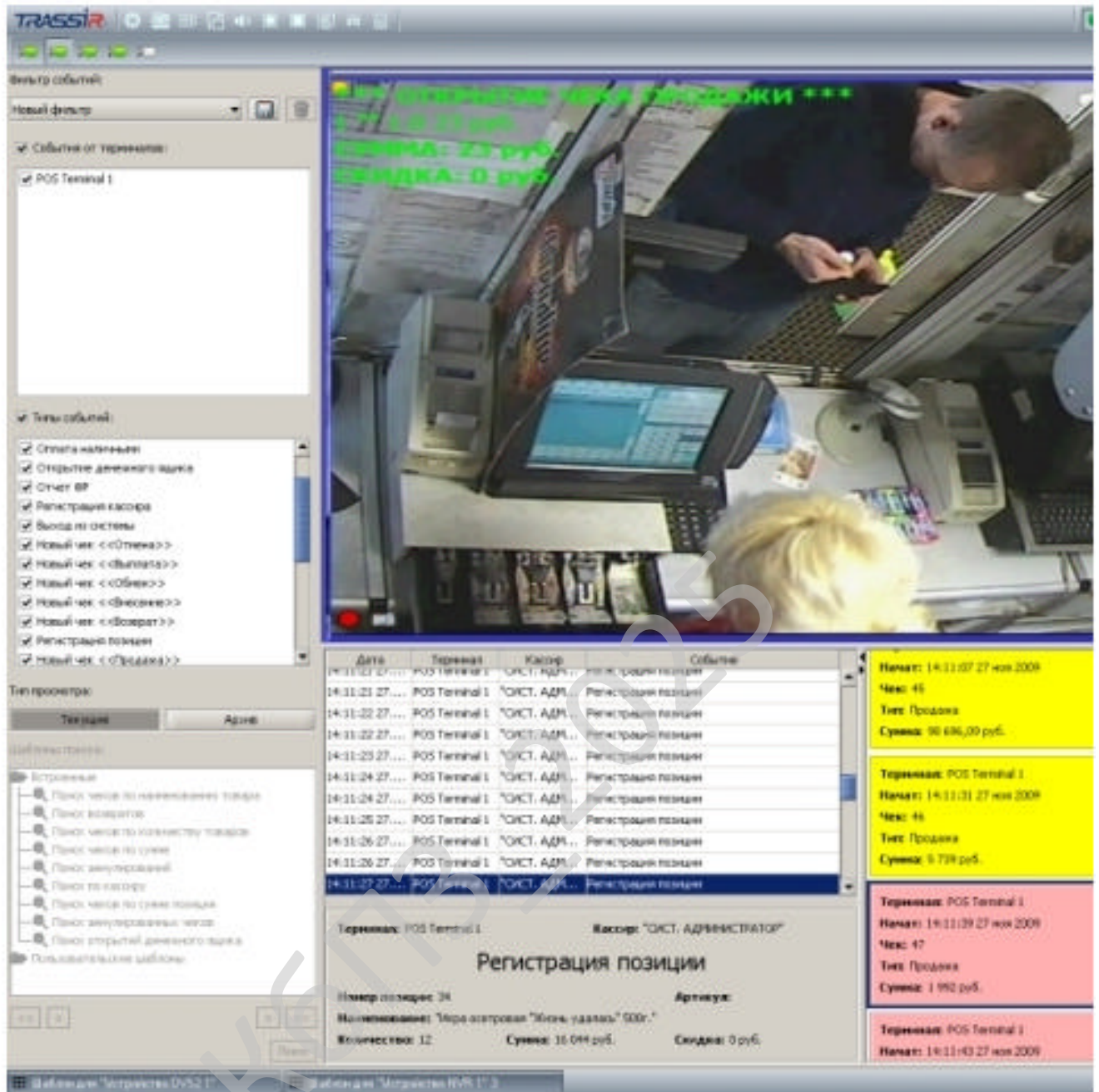


Рисунок 2.2 – TRASSIR ActivePOS

TRASSIR ActiveDome PTZ

TRASSIR ActiveDome – модуль роботизованого керування поворотними камерами (SpeedDome) у ручному й автоматичному режимі (для автоматичного режиму здобувається SIMT). Ціна за зв'язування: оглядова + поворотна (2 відео каналу).

TRASSIR ActiveDome – модуль роботизованого керування поворотними камерами SpeedDome у ручному й автоматичному режимі. Для автоматичного режиму здобувається детектор руху SIMT. Ціна за зв'язування: оглядова + поворотна (2 відео каналу).

Модуль інтерактивного керування поворотними відеокамерами SpeedDome заміняє пульт керування й дозволяє використовувати відеокамери на всі 100%, прискорюючи керування в десятки разів і підвищуючи ефективність системи.

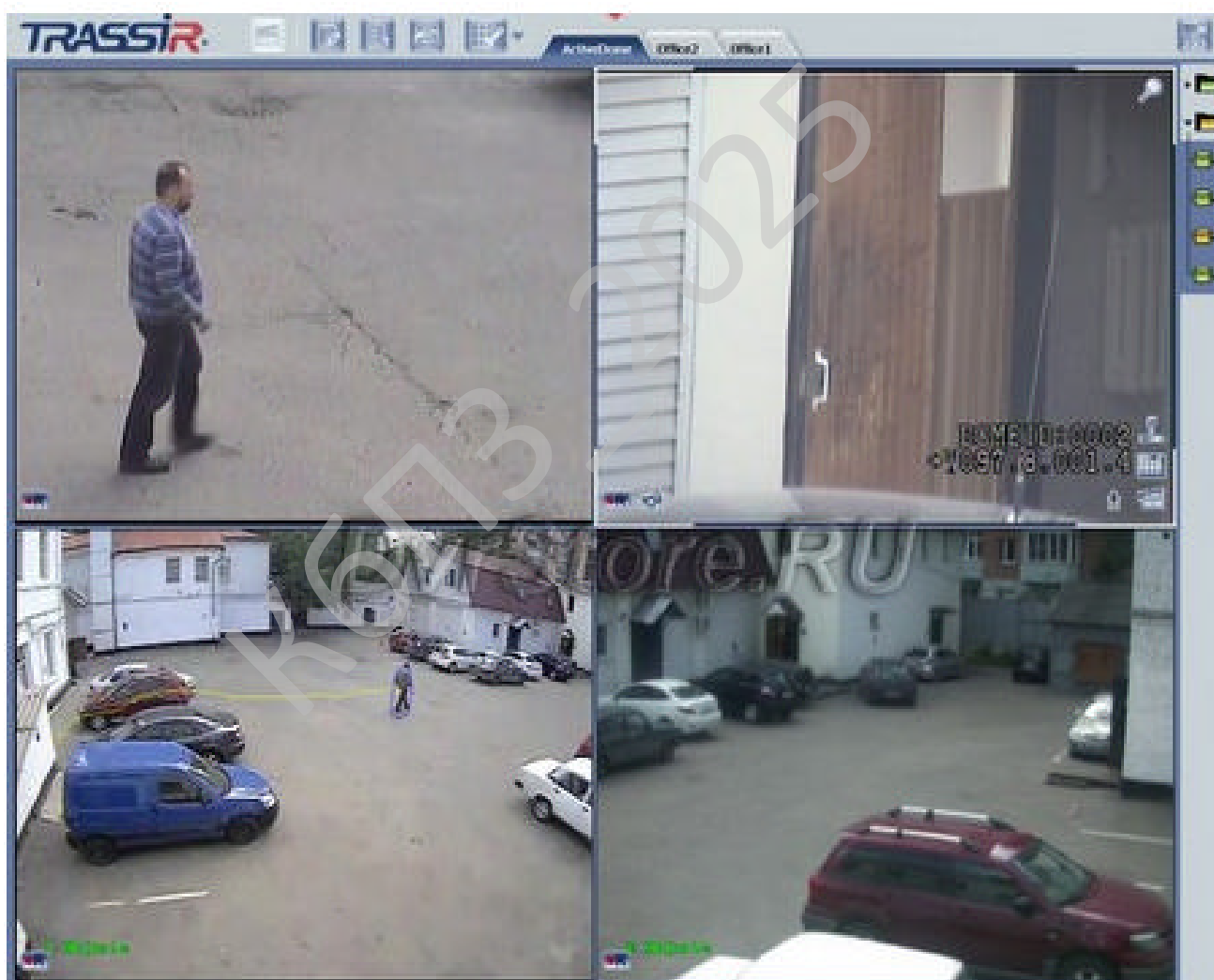


Рисунок 2.3 – TRASSIR ActiveDome

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Функція ActiveDome перевершує наявні на ринку розробки за рахунок наступних переваг:

- робота функції базується на спеціальному методі калібрування, що значно збільшує її гнучкість і точність;

- монтаж здійснюється швидко й без праці – не потрібно суворе взаєморозташування оглядової й поворотної камер;

- передбачено два способи позиціонування камери на об'єкт – залежно від завдань користувача;

- можливе застосування як ручного, так і автоматичного режиму функціонування.

2.2 Обґрунтування вибору засобів для побудови системи та мови програмування

Як мова програмування обрана Python. Python – високорівнева мова програмування загального призначення з акцентом на продуктивність розроблювача й читаність коду. Синтаксис ядра Python мінімалістичний. У той же час стандартна бібліотека включає великий обсяг корисних функцій.

Python підтримує кілька парадигм програмування, у тому числі структурне, об'єктно-орієнтоване, функціональне, імперативне й аспектно-орієнтоване. Основні архітектурні риси – динамічна типізація, автоматичне керування пам'яттю, повна інтроспекція, механізм обробки виключень, підтримка багатопоточні обчислень і зручні високорівневі структури даних. Код у Python організовується у функції й класи, які можуть поєднуватися в модулі (які у свою чергу можуть бути об'єднані в пакети).

Еталонною реалізацією Python є інтерпретатор CPython, що підтримує більшість активно використовуваних платформ. Він поширюється вільно під дуже ліберальною ліцензією, що дозволяє використовувати його без обмежень у будь-яких застосунках, включаючи пропрієтарні. Є реалізації інтерпретаторів для JVM (з можливістю компіляції), MSIL (з можливістю компіляції), LLVM і інших.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Проект PyPy пропонує реалізацію Python на самому Python, що зменшує витрати на зміни мови й постановку експериментів над новими можливостями.

Python – мова програмування, що активно розвивається, нові версії (з додаванням/зміною мовних властивостей) виходять приблизно раз у два з половиною року. Внаслідок цього й деяких інших причин на Python відсутні ANSI, ISO або інші офіційні стандарти, їхню роль виконує CPython.

Python портований і працює майже на всіх відомих платформах – від КПК до мейнфреймів. Існують порти під Microsoft Windows, практично всі варіанти UNIX (включаючи FreeBSD і Linux), Plan 9, Mac OS і Mac OS X, iPhone OS 2.0 і вище, Palm OS, OS/2, Amiga, AS/400 і навіть OS/390, Symbian і Android.

При цьому, на відміну від багатьох портуємих систем, для всіх основних платформ Python має підтримку характерних для даної платформи технологій (наприклад, Microsoft COM/DCOM). Більше того, існує спеціальна версія Python для віртуальної машини Java – Jython, що дозволяє інтерпретаторові виконуватися на будь-якій системі, що підтримує Java, при цьому класи Java можуть безпосередньо використовуватися з Python й навіть бути написаними на Python. Також кілька проектів забезпечують інтеграцію із платформою Microsoft .NET, основні з яких – IronPython і Python.Net.

Python підтримує динамічну типізацію, тобто тип змінної визначається тільки під час виконання. Тому замість «присвоювання значення змінної» краще говорити про «зв'язування значення з деяким ім'ям». У Python є убудовані типи: бульові, рядки, Unicode-рядки, цілі числа довільної точності, числа із плаваючою комою, комплексні числа й деякі інші. З колекцій Python підтримує кортежі (*tuples*), списки, словники (асоціативні масиви) і, починаючи з версії 2.4, безлічі. Всі значення в Python є об'єктами, у тому числі функції, методи, модулі, класи.

Додати новий тип можна або написавши клас (*class*), або визначивши новий тип у модулі розширення (наприклад, написаному мовою C). Система класів підтримує спадкування (одиначне й множинне) і метапрограмування. Можливе спадкування від більшості убудованих типів і типів розширень.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Всі об'єкти діляться на посилальні й атомарні. До атомарного ставляться `int`, `long`, `complex` і деякі інші. При присвоюванні атомарних об'єктів копіюється їхнє значення, у той час як для посилальних копіюється тільки покажчик на об'єкт, таким чином, обидві змінні після присвоювання використовують те саме значення. Посилальні об'єкти бувають змінювані й незмінні. Наприклад, рядки й кортежі є незмінними, а списки, словники й багато інших об'єктів – змінюваними. Кортеж у Python є, по суті, незмінним списком. У багатьох випадках кортежі працюють швидше списків, тому якщо ви не плануєте змінювати послідовність, то краще використовувати саме їх.

Мова має чіткий і послідовний синтаксис, продуману модульність й масштабованість, завдяки чому вихідний код написаних на Python програм легко читаємий.

Python – стабільна й розповсюджена мова. Він використовується в багатьох проектах і в різних якість: як основна мова програмування або для створення розширень і інтеграції застосунків. На Python реалізоване велика кількість проектів, також він активно використовується для створення прототипів майбутніх програм. Python використовується в багатьох великих компаніях.

2.3 Розгорнута постановка завдання

Згідно з технічним завданням на випускню кваліфікаційну роботу за другим (магістерським) рівнем вищої освіти, реалізації підлягає програмне забезпечення, яке призначено для системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

В процесі розробки випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти необхідно виконати наступний обсяг роботи:

- а) провести аналіз існуючих систем-аналогів для виявлення їх позитивних і негативних якостей. Результати аналізу врахувати в подальших розробках;
- б) вибрати та обґрунтувати методику побудови системи контролю роботи

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

технологічного обладнання на виробництві в автоматизованому режимі.

Розробити функціональну та структурну схеми системи;

в) розробити програмне забезпечення системи, що дозволить реалізувати поставлену технічним завданням задачу. Побудувати блок-схеми алгоритмів програми та підпрограми;

г) організувати інтерфейс користувача з метою формування та виводу на екран ЕОМ повідомлень про некоректні дії користувача та нестандартні ситуації в роботі технологічного обладнання;

д) розробити рекомендації по організаційних та методичних заходах, які забезпечать впровадження системи в промислову експлуатацію та її подальшу успішну експлуатацію;

е) провести розрахунки по визначенню економічної ефективності розробленої системи;

ж) розробити заходи по охороні праці при впровадженні та експлуатації системи, а також розробити заходи з цивільного захисту;

з) сформулювати висновки про виконаний обсяг робіт та одержані результати.

КБПЗ-2025

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

створенню позитивної робочої атмосфери.

Вибір правильного обладнання та технологій для ваших потреб безпеки

Вибір відповідного обладнання та технологій є важливим для успіху системи відеоспостереження на підприємстві. Важливо враховувати такі фактори, як розмір приміщення, необхідний рівень безпеки та конкретні потреби організації.

Оцінка організаційних потреб та цілей безпеки

Першим кроком у виборі правильного обладнання та технологій є визначення конкретних потреб організації. Це включає розуміння основних цілей безпеки, таких як стримування, спостереження в режимі реального часу, розслідування інцидентів або контроль доступу. Кожна ціль може вимагати різних типів технологій та обладнання. Наприклад, стримування може бути досягнуто за допомогою помітно розміщених камер високої роздільної здатності, тоді як розслідування інцидентів може бути корисним для камер, оснащених криміналістичною деталізацією та можливостями масштабування.

Розуміння фізичного середовища

Планування та розмір приміщення відіграють вирішальну роль у визначенні типу та кількості необхідних камер, а також необхідності використання певних функцій, таких як ширококутні об'єктиви або можливості панорамування, нахилу та масштабування (PTZ). Умови низької освітленості можуть вимагати камер з покращеними можливостями нічного бачення, тоді як великі відкриті простори можуть виграти від камер з більшою дальністю дії.

Вибір функцій камери, таких як ширококутні об'єктиви або можливості панорамування, нахилу та масштабування (PTZ), може суттєво вплинути на ефективність системи спостереження. Ширококутні об'єктиви забезпечують ширше поле зору, що полегшує моніторинг великих площ або кількох точок входу. PTZ-камери, з іншого боку, пропонують гнучкість у налаштуванні положення камери та наближенні певних деталей, що покращує здатність

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

освітленням. Крім того, можливості виявлення руху ще більше підвищують ефективність системи, заощаджуючи місце для зберігання. Записуючи лише тоді, коли виявлена активність, мінімізується непотрібний відеоматеріал, що полегшує співробітникам служби безпеки перегляд та аналіз відповідних подій.

Відеоаналітика: Інтеграція програмного забезпечення для відеоаналітики в систему спостереження виходить за рамки пасивного моніторингу, перетворюючи її на активний та інтелектуальний інструмент безпеки. Ця передова технологія може автоматично ідентифікувати та попереджати персонал служби безпеки про підозрілу поведінку, таку як байдикування, несанкціонований доступ або незвичайні рухи, значно підвищуючи загальну ефективність безпеки. Використовуючи можливості штучного інтелекту та машинного навчання, відеоаналітика може надавати аналітику та сповіщення в режимі реального часу, що дозволяє проактивно реагувати на потенційні загрози та інциденти. Ця трансформаційна функція не лише підвищує ефективність зусиль спостереження, але й допомагає оптимізувати розподіл ресурсів та час реагування для більш комплексної стратегії безпеки.

Рішення для зберігання даних

Вибираючи ідеальне рішення для зберігання даних для системи відеоспостереження підприємства, організації повинні ретельно враховувати свої конкретні вимоги до доступності, контролю та безпеки. Вибір між хмарним сховищем та локальними серверами може суттєво вплинути на загальну ефективність та результативність системи спостереження.

Хмарне сховище пропонує неперевершену гнучкість та зручність, дозволяючи співробітникам служби безпеки отримувати доступ до відеоматеріалів з будь-якого місця з підключенням до Інтернету. Така доступність особливо корисна для організацій з кількома об'єктами або для віддалених служб безпеки, яким потрібен доступ до даних спостереження в режимі реального часу. Крім того, хмарні рішення для зберігання даних часто мають вбудовані функції резервування та резервного копіювання, що гарантує

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

безпеку критично важливих відеоматеріалів. З іншого боку, **локальні сервери** надають організаціям підвищений контроль над своїми даними та можуть запропонувати розширені заходи безпеки. Зберігаючи відеозаписи на місці, організації можуть гарантувати, що конфіденційна інформація залишається в їхніх фізичних приміщеннях, зменшуючи ризик несанкціонованого доступу або витоку даних. Хоча локальні сервери можуть вимагати більших початкових інвестицій та постійного обслуговування, вони забезпечують рівень контролю та безпеки, який є важливим для певних галузей та організацій із суворими вимогами до дотримання нормативних вимог. Вибір між хмарним сховищем та локальними серверами має ґрунтуватися на комплексній оцінці потреб організації, бюджетних обмежень та пріоритетів безпеки. Вибравши найбільш підходяще рішення для зберігання даних, організації можуть оптимізувати продуктивність своєї системи відеоспостереження та ефективно захистити свої активи, співробітників та клієнтів.

Підтримка та масштабованість

Забезпечення ефективності системи спостереження з часом вимагає регулярного технічного обслуговування та оновлень. Це включає не лише фізичне очищення та перевірку камер і обладнання, але й оновлення програмного забезпечення для підтримки функцій безпеки в актуальному стані.

Масштабованість має бути ключовим фактором з самого початку. У міру зростання організації система спостереження повинна мати можливість безперешкодно розширюватися. Це може включати додавання більшої кількості камер, модернізацію існуючих або інтеграцію передового аналітичного програмного забезпечення без капітального ремонту всієї системи.

Також важливо вибрати надійні та масштабовані рішення для зберігання відеоматеріалів. Хмарні сховища забезпечують гнучкість та доступність, а локальні сервери пропонують підвищений контроль та безпеку. Регулярне обслуговування та оновлення обладнання й технологій необхідні для забезпечення оптимальної продуктивності та надійності.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

3.2 Розробка структурної схеми

Створення успішної системи відеоспостереження для підприємства починається з розробки комплексної стратегії спостереження. Це більше, ніж просто розміщення камер у певних місцях; це вимагає стратегічного підходу до визначення зон та активів, які потребують моніторингу для посилення заходів безпеки. Ретельно оцінюючи приміщення, включаючи виявлення сліпих зон та вразливостей, організації можуть забезпечити надійність та ефективність своєї системи спостереження.

Окрім фізичного розміщення камер, встановлення чітких політик та процедур має вирішальне значення для безперебійної роботи системи спостереження. Це включає визначення ролей та обов'язків, встановлення інструкцій щодо доступу та управління відеоматеріалами, а також розробку протоколів реагування на інциденти безпеки. Наявність цих політик гарантує, що стратегія спостереження буде не тільки ефективною, але й відповідатиме правовим та нормативним вимогам.

По суті, добре розроблена стратегія спостереження служить проактивним заходом для захисту активів, співробітників та клієнтів організації. Вона формує міцну основу для моніторингу та реагування на загрози безпеці, підвищуючи загальну безпеку та душевний спокій. Інтегруючи технології спостереження з комплексною стратегією, організації можуть максимізувати переваги своєї системи відеоспостереження та створити безпечне середовище для всіх зацікавлених сторін.

Забезпечення конфіденційності даних та відповідності вимогам

Конфіденційність даних та дотримання вимог є вирішальними міркуваннями під час впровадження системи відеоспостереження на підприємстві. Оскільки організації використовують можливості технологій спостереження для посилення заходів безпеки, вони також повинні

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

пріоритезувати захист прав осіб на конфіденційність та забезпечувати дотримання правових та нормативних актів.

Асоціація індустрії безпеки наголошує на важливості проведення оцінки впливу на конфіденційність (ОВК) на етапі проектування та планування систем спостереження. ОВК може виявити потенційні проблеми конфіденційності на ранній стадії, такі як зони спостереження з камер та використання аналітичного програмного забезпечення. Також важливо встановити налаштування конфіденційності за замовчуванням, безпечні конфігурації мережі та визначити ролі та обов'язки щодо конфіденційності та кібербезпеки.

Під час розгортання системи відеоспостереження організації повинні ретельно орієнтуватися в динамічному середовищі законів і норм щодо конфіденційності даних. Це включає дотримання правил, що регулюють збір, зберігання та використання відеоматеріалів, а також повагу до прав осіб на конфіденційність та захист даних. Дотримуючись цих стандартів, організації можуть побудувати довіру зі співробітниками, клієнтами та іншими зацікавленими сторонами, одночасно зменшуючи ризики потенційних юридичних наслідків.

Крім того, для організацій важливо запровадити надійні та комплексні практики управління даними для захисту цілісності та конфіденційності відеозаписів. Це включає впровадження безпечних рішень для зберігання даних, протоколів шифрування, засобів контролю доступу та політик зберігання даних для запобігання несанкціонованому доступу або зловживанню конфіденційною інформацією. Завдяки проактивному вирішенню проблем конфіденційності даних, таких як Загальний регламент про захист даних (GDPR) або галузеві рекомендації, організації можуть дотримуватися етичних стандартів та захищати права осіб, записаних камерами спостереження.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

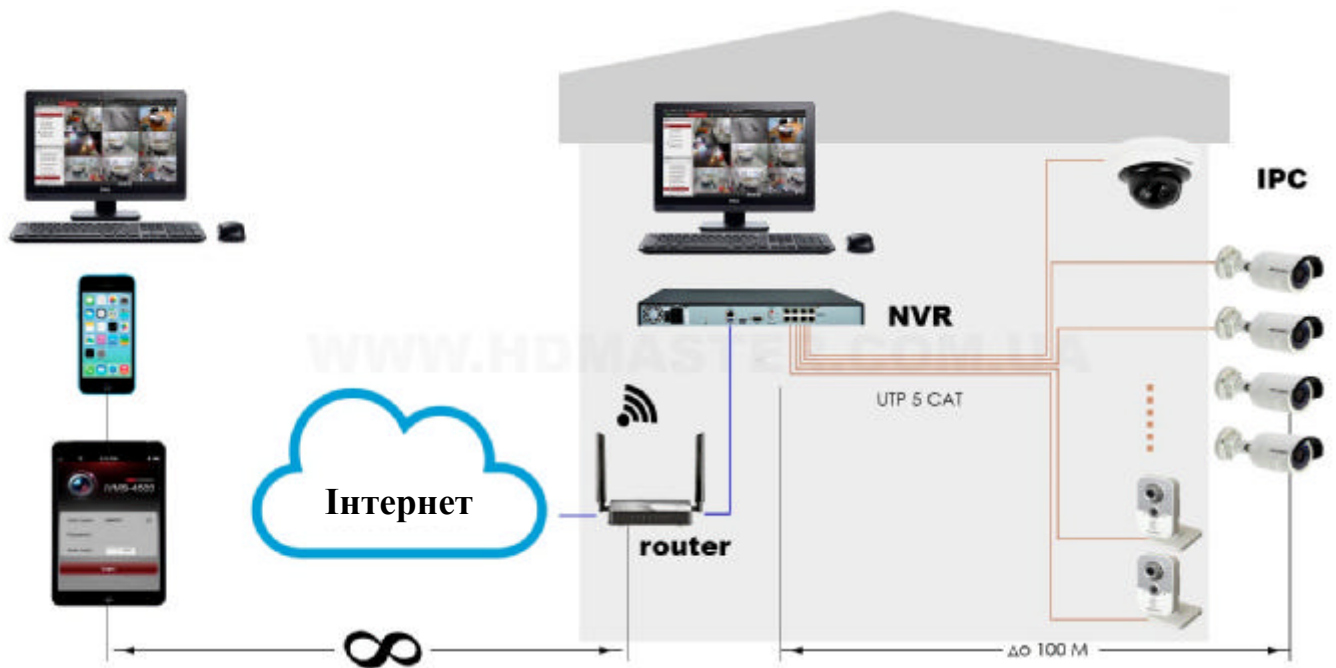


Рисунок 3.1 – Структурна схема системи

3.3 Розробка функціональної схеми

Система функціонально призначена для реалізації програмного забезпечення системи відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства. Система забезпечення безпеки – це камери відеоспостереження, які будуть записувати все, що відбувається в полі їх видимості: 24 години на добу, 7 днів на тиждень.

Системи відеоспостереження бувають зовнішні і внутрішні. За якістю системи відеоспостереження діляться на стандартні і професійні. У кожного типу є свої плюси і мінуси, а також потреби.

Стандартні камери відеоспостереження допомагають домогтися гарної якості зображення.

Професійні камери відеоспостереження, використовуючи сучасну технологію IP-відеоспостереження, дозволяють отримати відмінно деталізовану картинку, щоб можна було розгледіти обличчя злочинця, номер машини тощо.

Внутрішні камери відеоспостереження не потребують доповнень і можуть бути встановлені без особливих проблем.

Зовнішні камери відеоспостереження повинні мати якісний корпус, який буде стійкий до можливого вандалізму, і не буде пропускати воду в разі дощу або снігу. Також зовнішня камера відеоспостереження повинна бути оснащена системою підігріву, щоб у разі сильних заморозків, всі системи були в робочому стані і продовжували роботу.

Функціональною областю застосування є системи відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства. В наш час в Україні спостерігається все більш зростаюче бажання громадян забезпечувати свою безпеку та безпеку особистого майна за допомогою інноваційних технологій, здатних задовольнити їх найвищі вимоги. Однією з таких технологій є системи охоронного спостереження. Як відомо, поняття «відеоспостереження» давно є буденним. Для жителів міст давно вже не в дивину бачити камери відеоконтролю в торгових центрах, офісах, метрополітенах, супермаркетах та інших місцях масового скупчення народу. В офісах різних компаній, крім камер відкритого відеоспостереження, встановлюють приховані камери.

Можна нескінченно сперечатися про законність та моральність прихованого відеоспостереження, але багато керівників підприємств або звичайні громадяни стали перед необхідністю установки прихованих пристроїв відеоконтролю.

Приховані відеокамери монтують з наступних причин:

- захист відеокамер від вандалізму;
- захист від зазіхань на власність;
- контроль за персоналом;
- контроль за подіями вдома.

Як і будь-які охоронні заходи, установка прихованої відеокамери має свої плюси і свої мінуси. Розглянемо їх докладніше.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

Позитивні аспекти

Приховану камеру не видно, а тому захищена від зловмисників або вандалів; порушник, якщо попереджений спеціальною інформаційною табличкою, не відчуває себе безкарним, крім цього він не знає напрямки і зони огляду камери, тому не може її обійти або зламати; прихована камера не «напружує» законослухняних громадян; крім цього є можливість установки прихованого мікрофона, що дає можливість виробляти не тільки відео огляд, але і записувати звук.

Негативні аспекти

Вартість установки такого пристрою більш висока (а якщо в офісі або квартирі був зроблений ремонт до установки прихованої відеокамери, то додайте ще вартість косметичного ремонту, якщо камера вмонтовується в стіну). Монтаж займає більшу кількість часу, ніж при установці камери відкритого спостереження; обслуговування таких камер більш трудомістке, а як наслідок – більш дороге; якість переданого зображення ненабагато, але все ж гірше, ніж у звичайної відеокамери.

Правда, встановлювати приховані відеокамери можна не тільки в стіні і стелі. Щоб не псувати обробку офісів і квартир можна монтувати відеокамери в систему охоронно-пожежної сигналізації, протипожежні димові датчики, приховувати за підвісними стелями, за фотографіями в рамах і картинами. Бувають відеокамери, закамouflьовані під будь-які предмети офісного інтер'єру – годинник, квіткові горщики і т. п. Це стосується в основному бездротових камер з автономними джерелами живлення.

Але, виробляючи установку прихованої камери відеоспостереження, не варто забувати про правовий аспект прихованого відеоконтролю. Виробляти приховане відеоспостереження або прослуховування громадян, без них на те згоду, протизаконно. Працівники офісів або відвідувачі компаній повинні бути сповіщені про це заздалегідь. Згідно зі статтею 307 ЦК України – будь-яка зйомка фізичних осіб на вигляді – фото – теле – кіно – плівку (в т.ч. і прихована) без відповідного на те згоди цих осіб, може проводитися виключно у випадках, передбачених існуючим законодавством, так як в рамках оперативних заходів

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

відповідними органами. Матеріали, отримані незаконним шляхом, не можуть бути доказом у суді. Мало того, якщо буде доведено, що відеоматеріали отримані за допомогою спец засобів стеження, заборонених для використання громадянами, що не мають відношення до державних оперативно-розшуковим службам, що то осуджують можуть легко перетворитися на обвинувачених.

Так, що, використовуючи наведену вище інформацію, Ви можете самі підбирати тип прихованої відеокамери, який найкращим чином може задовольнити потреби при виборі і установці системи відеоспостереження. І на етапі проектування і вибору краще проконсультуватися з фахівцями в області систем охорони і безпеки.

Опишемо функції розробленої системи відеоспостереження, побудованої на базі розроблених алгоритмів спільного калібрування камер і виділення областей інтересу.

Функціональна схема системи складається з наступних блоків:

- Блок функцій адміністратора.
- Блок функцій оператора.
- Блок функцій інженера.

Блок функцій адміністратора

Блок функцій адміністратора, який включає в себе наступні функції:

1. Додавання нових користувачів.

Система дозволяє не тільки контролювати обстановку по відеоряду, але й відслідковувати всі зміни на двомірному плані охоронюваного простору. На плані відображаються області видимості камер і виявлені об'єкти, що полегшує сприйняття загальної обстановки.

Так, наприклад, на плані легко помітити області контрольованого простору не видимі ні однією відеокамерою.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

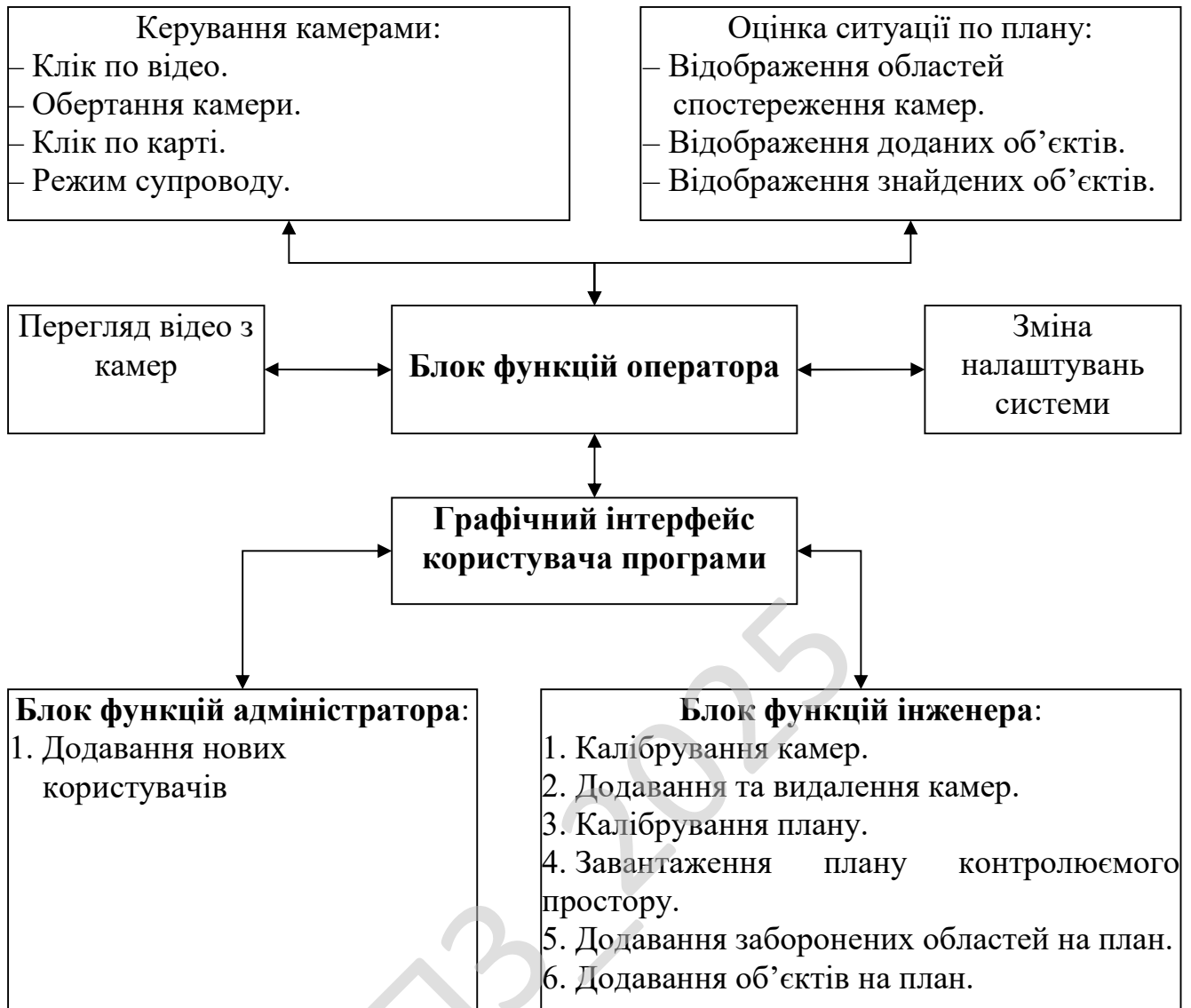


Рисунок 3.2 – Функціональна схема системи

Крім того система надає користувальницький інтерфейс для керування камерами за допомогою кліків миші на компоненті головного вікна, із зображенням плану.

Система відеоспостереження має розвинутий графічний інтерфейс і істотну обчислювальну частину.

Система має більш багату функціональність ніж існуючі комерційні розробки. Використання поворотних камер, розмаїтість можливостей по керуванню камерами й спостереженню за обстановкою дозволяє ефективніше вирішувати завдання відеоспостереження, ніж при використанні традиційних систем відеоспостереження з нерухливими камерами.

Блок функцій оператора

Блок функцій оператора, який включає в себе наступні функції:

1. Перегляд відео з камер.
2. Оцінка ситуації по плану:
 - Відображення областей спостереження камер.
 - Відображення доданих об'єктів.
 - Відображення знайдених об'єктів.
3. Керування камерами:
 - Клік по відео.
 - Обертання камери.
 - Клік по карті.
 - Режим супроводу.
4. Зміна налаштувань системи.

Блок функцій інженера

Блок функцій інженера, який включає в себе наступні функції:

1. Завантаження плану контролюємого простору.
2. Додавання заборонених областей на план.
3. Додавання об'єктів на план.
4. Калібрування камер.
5. Додавання та видалення камер.
6. Калібрування плану.

Таких можливостей удалося досягти завдяки використанню розроблених методів калібрування камер і виявлення областей інтересу.

3.4 Розробка діаграми процесів

Діаграма процесів розробленої системи зображена на рисунку 3.3. При детальному її розгляді можна побачити як саме проходить взаємодія у розробленій системі.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

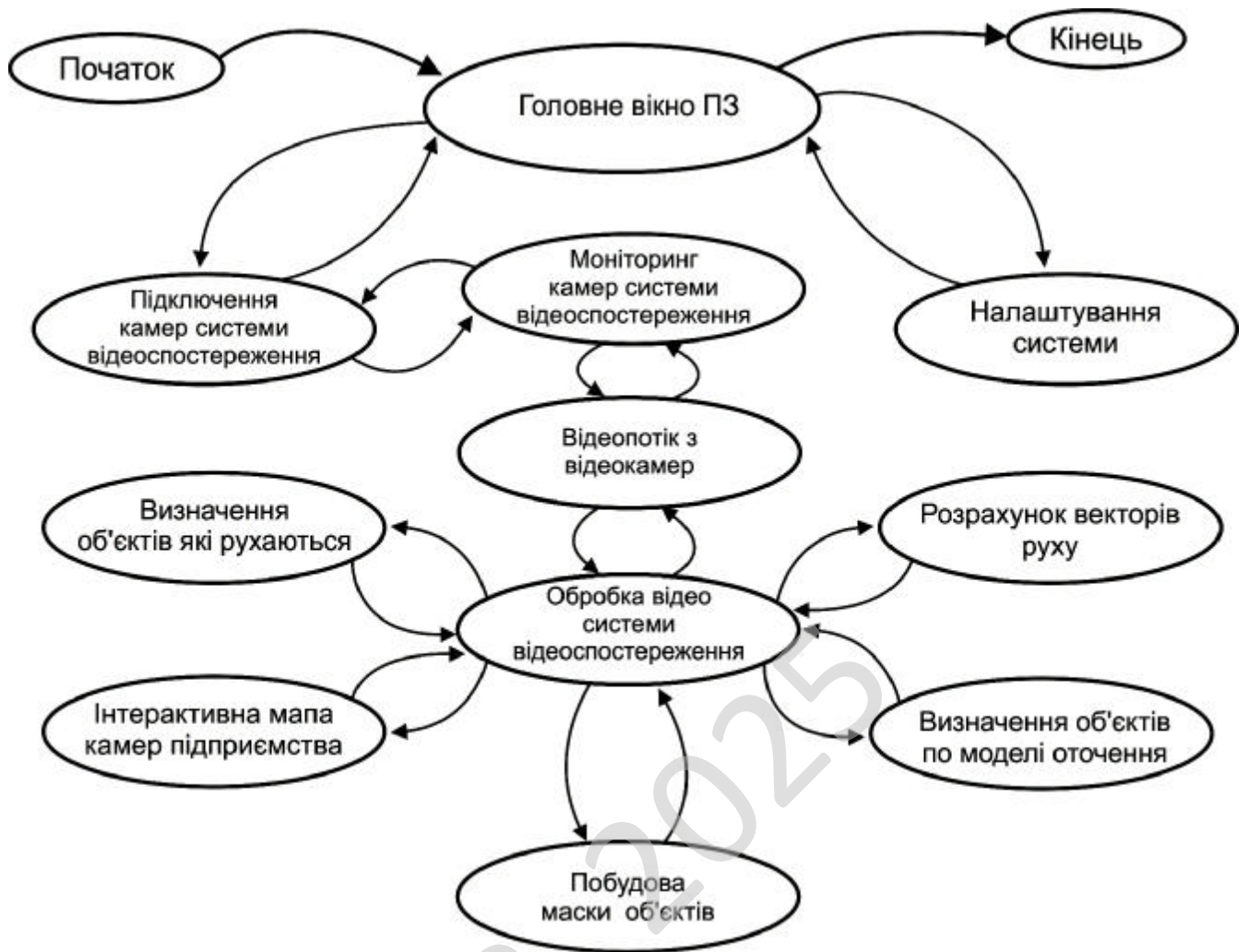


Рисунок 3.3 – Діаграма взаємодії процесів

Використовується модель проектування, графічне представлення «потоків» даних в інформаційній системі.

Діаграма взаємодії процесів використовується для візуалізації процесів обробки даних (структурне проектування). Для розробника вважається звичним спочатку креслити діаграму взаємодії процесів даних рівня контексту, завдяки чому буде показано взаємодію системи. Ця діаграма в подальшому підлягає уточненню шляхом деталізації процесів та потоків даних з метою показати систему що розробляється.

Діаграми потоків даних містять чотири типи елементів:

– Процеси які являють собою трансформацію даних в рамках описуваної системи.

– Сховища даних (репозиторії).

– Зовнішні по відношенню до системи сутності.

– Потоки даних між елементами трьох попередніх типів.

Таким чином, розглянувши опис системи, структурну, функціональну схеми системи, та діаграму взаємодії процесів перейдемо до опису блок-схем основної програми, та підпрограм, які використовуються, для реалізації системи.

КБПЗ_2025

					VKPM-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

4 РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ. РОЗРАХУНКИ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДАНІ, ЩО ПІДТВЕРДЖУЮТЬ ПРАВИЛЬНІСТЬ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

4.1 Блок-схеми та опис алгоритмів функціонування системи

Під час роботи над магістерською дипломною роботою було створено блок-схеми. Перед їх розглядом необхідно провести роз'яснення який саме тип блок-схем використовується.

Блок-схема це представлення задачі для її аналізу або розв'язування за допомогою спеціальних символів (геометричних образів), які позначають такі елементи, як операції, потік, дані тощо. Блок вхідних та вихідних даних прийнято позначати паралелограмом, блок обчислень (обробки) даних – прямокутником, блок прийняття рішень – ромбом, еліпсом – початок та кінець алгоритму.

У інформаційних технологіях функціональна схема складається з функціональних блоків, які являють собою конструктивно відособлені частини (елементи або пристрої) автоматичних систем, які виконують певні функції. Функціональні блоки на схемі позначають прямокутниками, всередині яких надписують їх найменування відповідно до функцій, що виконуються. Зв'язки між функціональними блоками (внутрішні впливи) позначаються лініями зі стрілками, які вказують напрям впливів.

Функціональні схеми можуть виконуватися в укрупненому і розгорненому вигляді. У першому випадку на схемі зображають найважливіші блоки системи і зв'язки між ними.

У другому варіанті схема відображається більш детально, що полегшує її читання та ілюструє принцип роботи.

Основні елементи схем алгоритму це термінатор, процес, рішення, зумовлений процес (підпрограма), дані та з'єднувач.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Термінатор це елемент відображає вхід із зовнішнього середовища або вихід з неї (найчастіше застосування – початок і кінець програми). Всередині фігури записується відповідна дія.

Процес це виконання однієї або кількох операцій, обробка даних будь-якого виду (зміна значення даних, форми подання, розташування). Всередині фігури записують безпосередньо самі операції.

Рішення це показує рішення або функцію перемикального типу з одним входом і двома або більше альтернативними виходами, з яких тільки один може бути обраний після обчислення умов, визначених всередині цього елемента. Вхід в елемент позначається лінією, що входить зазвичай у верхню вершину елемента. Якщо виходів два чи три то зазвичай кожен вихід позначається лінією, що виходить з решти вершин (бічних і нижній). Якщо виходів більше трьох, то їх слід показувати однією лінією, що виходить з вершини (частіше нижній) елемента, яка потім розгалужується. Відповідні результати обчислень можуть записуватися поруч з лініями, що відображають ці шляхи.

Зумовлений процес (підпрограма) це символ відображає виконання процесу, що складається з однієї або кількох операцій, що визначені в іншому місці програми (у підпрограмі, модулі). Всередині символу записується назва процесу і передані в нього дані.

Дані це перетворення у форму, придатну для обробки (введення) або відображення результатів обробки (виведення). Цей символ не визначає носія даних (для вказівки типу носія даних використовуються специфічні символи).

З'єднувач це символ відображає вихід в частину схеми і вхід з іншої частини цієї схеми. Використовується для обриву лінії та продовження її в іншому місці (приклад: поділ блок-схеми, що не поміщається на листі). Відповідні сполучні символи повинні мати одне (при тому унікальне) позначення.

Блок-схеми є першоджерелами стратегії розвитку ПЗ. Тому від точності і детальної блок-схеми залежить результат всієї програми.

- Форуми для кожного проекту.
- Облік часових витрат.
- Налаштування власних (custom) полів для задач, затрат часу, проектів та користувачів.
- Легка інтеграція із системами керування версіями (SVN, CVS, Git, Mercurial, Bazaar и Darcs).
- Створення записів про помилки на основі отриманих листів
- Підтримка LDAP автентифікації.
- Можливість самореєстрації нових користувачів.
- Багатомовний інтерфейс (у тому числі українська мова).
- Підтримка СКБД. MySQL, PostgreSQL, SQLite.

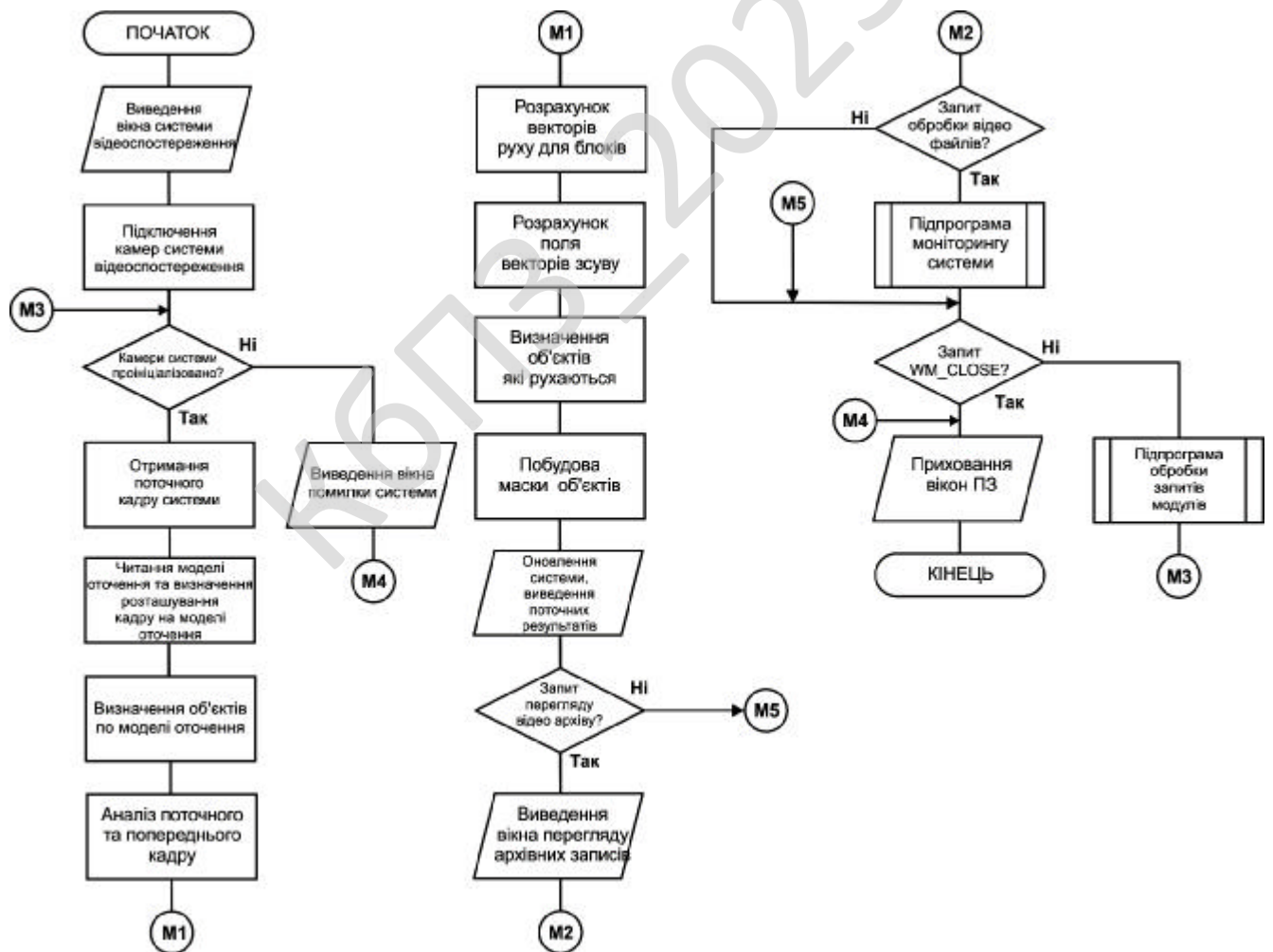


Рисунок 4.1 – Блок-схема основної програми

Початок, кінець і довжина відрізка на шкалі часу відповідають початку, кінцю і тривалості завдання. На деяких діаграмах Ганта також показується залежність між завданнями.

Діаграма може використовуватися для представлення поточного стану виконання робіт: частина прямокутника, що відповідає завданню, заштриховується, відзначаючи відсоток виконання завдання; показується вертикальна лінія, що відповідає моменту «сьогодні».

Часто діаграма Ганта використовується спільно з таблицею зі списком робіт, рядки якої відповідають окремо взятій задачі, зображеній на діаграмі, а стовпці містять додаткову інформацію про задачу.

Система відстеження помилок Багтрекер – прикладна програма для допомоги розробникам програмного забезпечення (програмістам, тестувальникам тощо) враховувати і контролювати помилки, знайдені у програмах, питання щодо функціональності, рішення та оновлення, побажання користувачів, а також стежити за процесом їх виконання.

Кожному, хто розробляв програмні продукти, добре знайоме співвідношення «20/80» – останні 20 % роботи тривають 80 % часу.

Як це не парадоксально, але нічого дивного в цій пропорції немає, адже саме на завершальній стадії починається тестування проекту, коли виявляються помилки, і що більший проект, то більше буде знайдено помилок.

Водночас досить часто виявляється, що більшість цих помилок були відомі та могли бути виправлені з меншими витратами на попередніх стадіях роботи, але не були вчасно описані, а потім загубилися серед інших важливих завдань.

Отже, система відстеження помилок у найпростішому варіанті – це процес, що включає в себе виявлення помилки, її опис, виправлення і перевірку цього виправлення, тобто процес «стеження» за багом протягом всього як його життєвого циклу, так і життєвого циклу розробки в цілому.

Сукупність інформації про дефект. Головний компонент такої системи – база даних, що містить відомості про виявлені дефекти. Ці відомості можуть включати в себе:

- номер (ідентифікатор) дефекту;
- хто повідомив про дефект;
- дата і час виявлення дефекту;
- версія продукту, в якій виявлено дефект;
- серйозність (критичність) дефекту та пріоритет рішення;
- опис кроків для відтворення дефекту (неправильної поведінки програми);
- відповідальний за усунення дефекту;
- обговорення можливих рішень та їх наслідків;
- поточний стан виправлення дефекту;
- версії продукту, в якій дефект виправлений.

Крім того, розвинені системи надають можливість прикріплювати файли, які допомагають описати проблему, наприклад, дамп пам'яті або скріншот.

Використання. Основна перевага систем відстеження помилок полягає в забезпеченні чітких централізованих оглядів, запитів на розробку (включаючи помилки і виправлення) та їх стан. У корпоративному середовищі, системи відстеження помилок можуть бути використані для генерації звітів по продуктивності програмістів виправлення помилок. Однак, це може іноді приводити до неточних результатів, тому що різні помилки можуть мати різні ступені пріоритету та серйозності, що пов'язано з складністю їх фіксації.

Життєвий цикл дефекту. Як правило, система відстеження помилок використовує той чи інший варіант «життєвого циклу» помилки, стадія якого визначається поточним станом помилки.

Типовий життєвий цикл дефекту:

1. Новий – дефект зареєстрований тестувальником.
2. Призначений – призначений відповідальний за виправлення дефекту.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

3. Дозволений – дефект переходить назад у сферу відповідальності тестувальника. Як правило, супроводжується резолюцією, наприклад:

– Виправлено (виправлення включені у версію таку-то).

– Дубль (повторює дефект, що вже знаходиться в роботі).

– Не виправлено (працює відповідно до специфікації, має занадто низький пріоритет, виправлення відкладено до наступної версії тощо).

– «В мене все працює» (запит додаткової інформації про умови, в яких дефект проявляється).

4. Далі тестувальник проводить перевірку виправлення, залежно від чого дефект або знову переходить у стан «Призначений» (якщо він описаний як виправлений, але не виправлений), або у стан «Закрито».

5. Відкрито повторно – дефект знайдено знову в іншій версії.

Система може надавати адміністраторові можливість налаштування користувачі, які можуть переглядати і редагувати помилки залежно від їх стану, переводити їх в інший стан або видаляти.

У корпоративному середовищі, система відстеження помилок може використовуватися для отримання звітів, що показують продуктивність програмістів при виправленні помилок. Однак, часто такий підхід не дає достатньо точних результатів через те, що різні помилки мають різну ступінь серйозності та складності. При цьому серйозність проблеми прямо не стосується складності її усунення.

Також було використано підходи з використанням UML, це уніфікована мова моделювання, використовується у парадигмі об'єктно-орієнтованого програмування. Є невід'ємною частиною уніфікованого процесу розробки програмного забезпечення. UML є мовою широкого профілю, це відкритий стандарт, що використовує графічні позначення для створення абстрактної моделі системи, називаної UML-моделлю. UML був створений для визначення, візуалізації, проектування й документування в основному програмних систем.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

– Бізнес-аналітикам, які досліджують реальну систему і здійснюють інжиніринг і реінжиніринг бізнесу компанії.

– Програмістам які реалізують модулі інформаційної системи.

При модифікації системи об'єктний підхід дозволяє легко включати в систему нові об'єкти і виключати застарілі без істотної зміни її життєздатності. Використання побудованої моделі при модифікаціях системи дає можливість усунути небажані наслідки змін, оскільки вони не ламають структури системи, а тільки змінюють поведінку об'єктів.

Хоча я реалізовував програму сам, було використано підходи Scrum для саморозвитку та пришвидшенню розробки, розглянемо цей метод. Scrum – підхід управління проектами для гнучкої розробки програмного забезпечення. Скрам чітко робить акцент на якісному контролі процесу розробки.

Підхід вперше описали Гіротака Такеучі та Ікуджіро Нонака в статті The New New Product Development Game (Гарвардський Діловий Огляд, січ–лют 1986). Вони відзначили, що проекти, над якими працюють невеликі, крос-функціональні команди, зазвичай систематично продукують кращі результати, і пояснили це, як «підхід регбі». У 1991 році ДеГрейс та Шталь у книжці Злі проблеми, справедливі рішення посилалися на цей підхід, як на Scrum (штовханина; сутичка навколо м'яча (у регбі)), спортивний термін, згаданий в статті Такеучі і Нонака. Кен Швабер на початку 1990–х використовував підхід який привів Scrum в його компанію.

Вперше метод Scrum було представлено на загальний огляд задокументованим, чітко сформульованим та описаним спільно Сазерлендом та Швабером на OOPSLA'96 в Остіні. Швабер та Сазерленд протягом наступних років працювали разом щоб обробити та описати весь їхній досвід та найкращі практичні зразки для індустрії в одне ціле, в ту методологію, що відома сьогодні як Scrum. Швабер об'єднав зусилля з Майком Бідлом в 2001, щоб детально описати метод в книжці Agile Software Development with SCRUM. Не зважаючи на те, що для Scrum нарікли долю управління проектами з розробки ПЗ, він може

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

також використовуватися в роботі команд обслуговувань програмного забезпечення (software maintenance teams), або як підхід управління розробкою і супроводом програм: Scrum of Scrums.

Scrum – це кістяк процесу, який включає набір методів і попередньо визначених ролей. Головні дійові особи – ScrumMaster, той хто опікується процесами, веде їх і працює як керівник проекту, Власник Продукту, людина, що представляє інтереси кінцевих користувачів та інших зацікавлених в продукті сторін, та Команду, яка включає розробників.

Протягом кожного спринту, 15–30 денного періоду (тривалість визначається командою), працівники створюють функціональний ріст програмного забезпечення.

Набір можливостей, які імплементуються кожного спринту, приходять з етапу, що має назву product backlog (документація запитів на виконання робіт), який має найвищу пріоритетність за рівнем вимог до роботи, що повинна бути виконана.

Запити на виконання робіт (backlog items), що визначені протягом наради з планування спринту (sprint planning meeting), переміщуються в етап спринту. Протягом цієї наради Власник Продукту інформує про завдання, які він хоче, аби були виконані. Тоді Команда визначає, скільки з бажаного вони можуть зробити, щоб завершити необхідні частини протягом наступного спринту. Протягом спринту команда виконує визначений фіксований список завдань (т.з. backlog items). Впродовж цього періоду ніхто не має права змінювати перелік запитів на виконання робіт, що слід розуміти, як заморожування вимог (requirements) протягом спринту.

Product backlog – це документ, який має список вимог до функціональності, які упорядковані згідно зі ступенем важливості. Product backlog представляє список того, що повинно бути реалізовано. Елементи цього списку називається «історіями» (user story) або елементами backlog–у (backlog items). Product backlog відкритий для редагування усім учасникам Scrum–процесу.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Обов'язкові поля:

1. ID – унікальний ідентифікатор, порядковий номер, який використовується для ідентифікації історій у разі їх перейменування.

2. Назва (Name) – стислий опис історії. Він повинен бути однозначним, щоб і розробники і product owner могли зрозуміти, про що йдеться і відрізнити одну історію від іншої.

3. Важливість (Importance) – ступінь важливості даної історії на погляд product owner 'а. Зазвичай являє собою натуральне число, іноді для цієї цілі використовуються числа Фібоначчі. Чим більше значення, тим більше пріоритет.

4. Попередня оцінка (initial estimate) – початкова оцінка об'єму робіт, необхідного для реалізації історії порівняно з іншими історіями. Вимірюється у story point'ах. Приблизно відповідає числу «ідеальних людино-днів».

5. Як продемонструвати (how to demo) – стисле пояснення того, як завершена задача буде продемонстрована у кінці спринта. Дане поле може являти собою код автоматизованого приймального тесту.

Додаткові поля. Іноді, також, використовуються додаткові поля у product backlog, в основному для того, щоб допомогти product owner'у визначитися з його пріоритетами.

Категорія (track). Наприклад, «панель управління» чи «оптимізація». За допомогою цього поля product owner може легко вибрати усі пункти категорії «оптимізація» і задати їм низький пріоритет.

Компоненти (components) – указує, які компоненти (наприклад, база даних, сервер, клієнт) будуть зачеплені при реалізації історії. Дане поле складається з групи checkbox'ів, які відмічаються, якщо відповідні компоненти потребують змін.

Ініціатор запиту (requestor). Product owner може захотіти зберігати інформацію про усіх замовників, зацікавлених у даній задачі. Це потрібно для того, щоб тримати їх у курсі діла про хід виконання робіт.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

ID у системі обліку помилок (bug tracking ID) – якщо ви використовуєте окрему систему обліку помилок, тоді у описі історії корисно зберігати посилання на всі дефекти, які до неї відносяться.

Sprint backlog – містить функціональність, обрану Product Owner із Product Backlog. Всі функції розбиті по задачах, кожна з яких оцінюється командою. Кожен день команда оцінює об'єм роботи, який необхідно провести для завершення задачі.

Burndown chart – показує, скільки вже виконано і скільки ще залишається зробити.

Планування спринта (Sprint Planning Meeting)

Проходить на початку нової ітерації Спринта:

– Із Product Backlog обираються задачі, зобов'язання по виконанню яких за спринт приймає на себе команда;

– На основі обраних задач створюється Sprint Backlog. Кожна задача оцінюється у ідеальних людино-годинах;

– Рішення задачі не повинно займати більше 12 годин або одного дня. При необхідності задача розбивається на підзадачі;

– Обговорюється та визначається, яким чином буде реалізовано цей об'єм робіт;

– Тривалість наради обмежена зверху 4–8 годинами в залежності від тривалості ітерації, досвіду команди тощо;

– (перша частина наради) Беруть участь Product Owner + Команда: обирають задачі із Product Backlog;

– (друга частина наради) Бере участь лише команда: обговорюють технічні деталі реалізації, наповнюють Sprint Backlog.

Щоденна нарада (Daily Scrum Meeting)

Відбувається кожен день протягом спринта. Є «пульсом» ходу спринта. Нараді властиві наступні обмеження:

– починається точно вчасно;

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

- всі можуть спостерігати, але говорять тільки обрані;
- триває не більш ніж 15 хвилин;
- проводиться в одному і тому ж місці протягом одного спринта.

Протягом наради кожен член команди відповідає на 3 запитання:

- Що зроблено з моменту попередньої щоденної наради?
- Що буде зроблено з моменту поточної наради до наступної?
- Які проблеми заважають досягненню цілей спринта? (Над рішенням цих

проблем працює ScrumMaster. Зазвичай це рішення проходить за рамками щоденної наради і у складі осіб, що безпосередньо займаються даною перешкодою.)

Демонстрація (Sprint Review Meeting):

- Проходить у кінці ітерації (спринта).
- Команда демонструє внесок функціональності до продукту всім зацікавленим особам.
- Залучається максимальна кількість глядачів.
- Усі члени команди беруть участь у демонстрації (одна людина на демонстрацію або кожен показує, що зробив за спринт).
- Обмежена 4–ма годинами в залежності від тривалості ітерації і змін у продукті.

Ретроспектива (Sprint Retrospective):

- Члени команди висловлюють свою думку про минулий спринт.
- Відповідають на два основних запитання: Що було зроблено добре у минулому спринті?; Що потрібно покращити в наступному?.
- Виконують покращення процесу розробки (вирішують питання та фіксують вдалі рішення).
- Обмежена 1–3ма годинами.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

називається підключем. Алгоритм шифрування може бути представлений у такий спосіб:

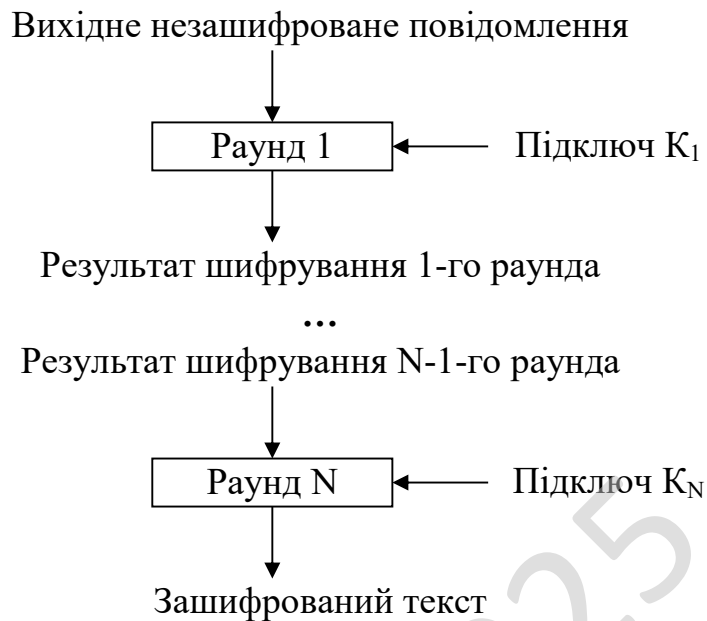


Рисунок 4.3 – Структура алгоритму алгоритмі Lucifer

5 МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ В ПРОМИСЛОВУ ЕКСПЛУАТАЦІЮ

Розглянемо розроблене ПЗ системи відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства яке зображено на рисунку 5.1. З рисунку можна побачити що інтерфейс головного вікна розподілено на наступні функціональні розділи:

- Навігаційне меню: Допомога; Параметри виклику допомоги; Архівні дані; Налаштування.
- Функції представлені у графічному вигляді – вікно камери.
- Навігаційного меню яке викликається натисканням правої клавіші маніпулятора миші.
- Функціональних кнопок ПЗ.

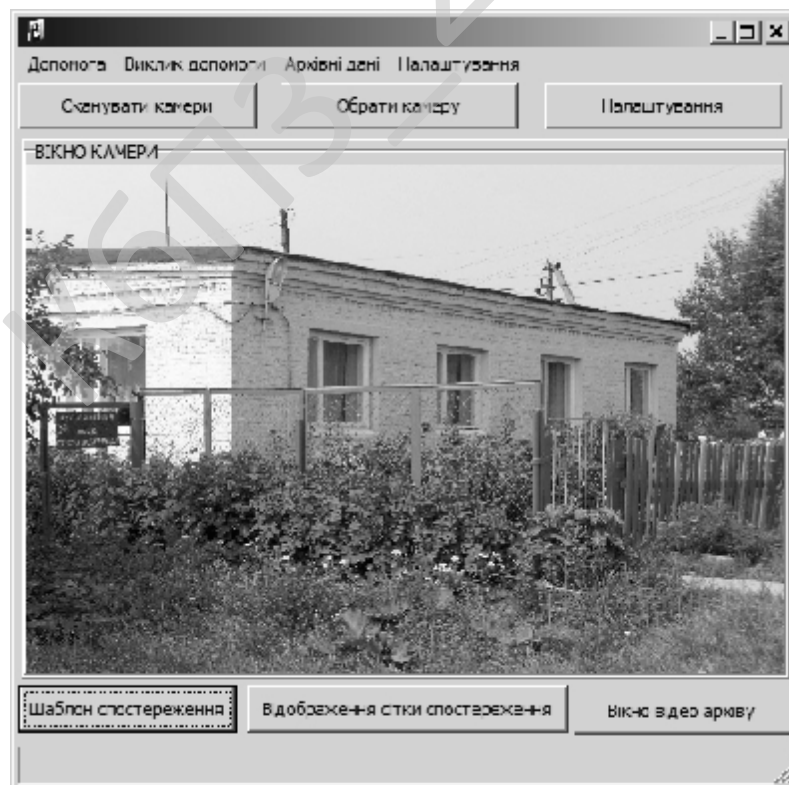


Рисунок 5.1 – Головне вікно ПЗ

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Розроблена програма має дуже простий і інтуїтивно зрозумілий інтерфейс з користувачем. Кожен, хто в достатньому обсязі володіє операційним середовищем Windows без особливих складностей освоїть і цю програму, оскільки її інтерфейс інтуїтивно зрозумілий.

Якщо програма не видала ніяких помилок, і працює, то можна використовувати, інакше слід слідувати інструкціям, які пропонує програма.

На рисунку 5.2 зображено авторські дані розробленого програмного забезпечення.

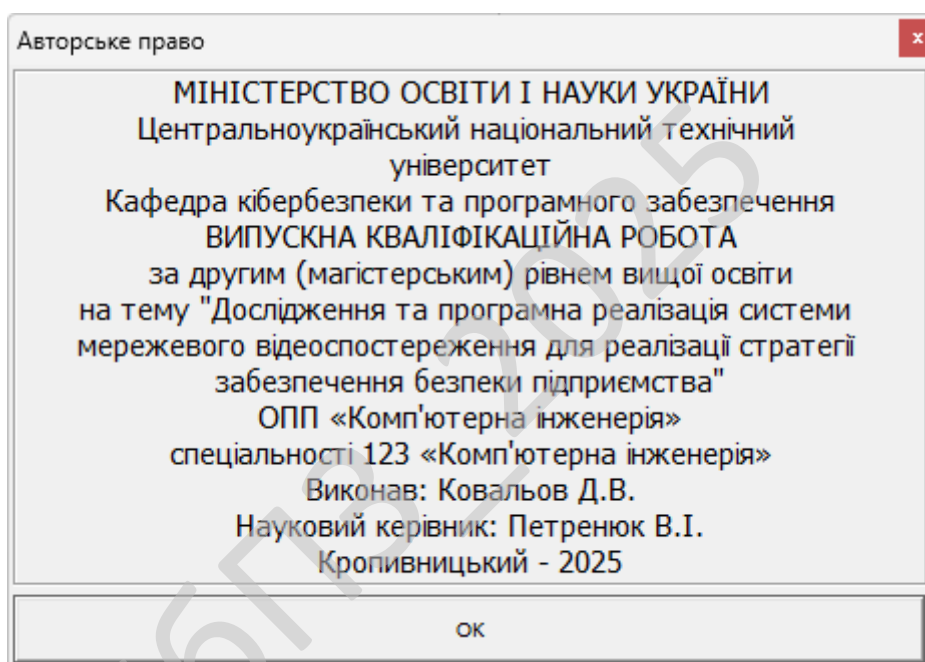


Рисунок 5.2 – Авторське право

Розглянемо процес впровадження програмного забезпечення, це процес налаштування програмного забезпечення під певні умови використання, а також навчання користувачів роботі з програмним продуктом. Впровадження програмного забезпечення це усі дії, що роблять розроблену програмну систему готовою до використання. Даний процес є частинною життєвого циклу програмного забезпечення.

Загалом процес розгортання складається з кількох взаємопов'язаних дій із можливими переходами між ними. Ця активність може відбуватися як з боку виробника так і з боку споживача. Оскільки кожна програмна система є унікальною, то усі процеси та процедури під час розгортання важко передбачити. Тому, "розгортання" можна трактувати як загальний процес відповідно до певних вимог та характеристик. Розгортання може здійснюватись програмістом і в процесі розробки програмного забезпечення.

До діяльностей пов'язаних із розгортанням програмного забезпечення відносять:

- Випуск.
- Встановлення та активація.
- Деактивація.
- Адаптація.
- Обновлення.
- Вмонтування.
- Відстежування версій.
- Видалення.
- Вилучення з обігу.

При впровадженні програмного забезпечення потрібно урахувати наступні дії:

– Виділення критичних, з точки зору загального результату, процедур в діяльності організації. Коли набір таких процедур визначений, необхідно в першу чергу використовувати ІТ рішення для автоматизації операцій усередині саме цих процедур. Таким чином, розроблене ІТ рішення автоматично стає життєво важливим і затребуваним для організації, а також буде забезпечена публічність процесу впровадження.

– Розширення нормативної бази організації шляхом включення до неї регламентів, що описують порядок виконання процедур автоматизованих

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

процесів. В іншому випадку є небезпека виникнення неузгодженості між автоматизованими процедурами та іншими процесами організації.

– Виконання робіт з загальної стандартизації існуючої діяльності організації, коли виділяються кращі практики виконання процедур і включаються в IT рішення за принципом найбільшої корисності для більшості учасників. Відсоток таких процедур щодо загального обсягу автоматизації може бути невеликий, але це надає процесу побудови рішення вагу в організації за рахунок збільшення його необхідності.

Під час роботи над програмою було проведено тестування програмного забезпечення, тобто технічне дослідження, призначене для виявлення інформації про якість продукту відносно контексту, в якому воно має використовуватись.

Тестування включає як процес пошуку помилок або інших дефектів, так і випробування програмних складових з метою їх оцінки.

Проводилась оцінка:

- відповідності поставленим вимогам;
- правильна відповідь для усіх можливих вхідних даних;
- виконання функцій за прийнятний час;
- практичність;
- сумісність з ОС та стороннім ПЗ.

Оскільки число можливих тестів для програмних компонент практично нескінченне, тому стратегія тестування полягала в тому, щоб провести всі можливі тести з урахуванням наявного часу та ресурсів.

Як результат ПЗ тестувалось стандартним виконанням програми з метою виявлення помилок або інших дефектів.

Проводилось тестування форматом білої скриньки засноване на аналізі керуючої структури програми. Програма вважається повністю перевіреною, якщо проведено вичерпне тестування маршрутів (шляхів) її графа управління.

У цьому випадку формуються тестові варіанти, в яких:

- Гарантується перевірка всіх незалежних маршрутів програми.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

- Знаходяться гілки True, False для всіх логічних рішень.
- Виконуються всі цикли (у межах їхніх кордонів та діапазонів).
- Аналізується правильність внутрішніх структур даних.

Недоліки тестування "білої скриньки":

- Кількість незалежних маршрутів може бути дуже велика.
- Повне тестування маршрутів не гарантує відповідності програми вихідним вимогам до неї.

- У програмі можуть бути пропущені деякі маршрути.
- Не можна виявити помилки, поява яких залежить від даних.

Переваги тестування "білої скриньки" пов'язані з тим, що принцип «білої скриньки» дозволяє врахувати особливості програмних помилок:

– Кількість помилок мінімально в «центрі» і максимально на «периферії» програми.

– Попередні припущення про ймовірність потоку керування або даних у програмі часто бувають некоректними. У результаті типовим може стати маршрут, модель обчислень за яким опрацьована слабо.

– При записі алгоритму програмного забезпечення у вигляді тексту на мові програмування можливе внесення типових помилок трансляції (синтаксичних та семантичних).

– Деякі результати в програмі залежать не від вихідних даних, а від внутрішніх станів програми.

Обрано умови розповсюдження – proprietary software.

Програмне забезпечення, на яке зберігаються як немайнові, так і майнові авторські права. Отримавши або придбавши таке програмне забезпечення, користувач отримує обмежені права користування ним: може бути заборонено або закрито доступ до коду (вивчення), внесення змін, тиражування, розповсюдження та перепродаж. Програмне забезпечення вважається власницьким, якщо наявне хоча б одне з перелічених обмежень.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Найчастіше основним методом захисту майнових прав на власницьке ПЗ, поза ліцензійною угодою, власник обирає закриття сирцевого коду, захищаючи свій продукт від модифікації і вбудовуючи системи обмеження користування через авторизацію. Таке програмне забезпечення називається закритим. Проте, код власницького продукту може бути і відкритим, але власник може обмежити права користувача умовами користувацької ліцензії.

Власницьке програмне забезпечення та комерційне програмне забезпечення не є синонімами – власницьким може бути і безплатне (тобто, некомерційне) програмне забезпечення.

На противагу власницькому ПЗ існує вільне програмне забезпечення, автори і власники якого дозволяють вивчати, модифікувати і поширювати свій продукт. Саме визначення власницького програмного забезпечення виникло в результаті діяльності громадського руху вільного програмного забезпечення (представленого Фондом вільного програмного забезпечення та іншими організаціями) і осмислення умов свободи користування програмами. Визначенням власницького програмного забезпечення є не невідповідність хоча б одній з базових умов вільного програмного забезпечення.

Сама назва власницьке ПЗ підкреслює визначальне значення власника у способі використання і можливостях розвитку цього програмного забезпечення.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

6 НАУКОВА НОВИЗНА

У випускній кваліфікаційній роботі за другим (магістерським) рівнем вищої освіти розроблено програмне забезпечення, яке призначено для системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Метою розробки є дослідження та програмна реалізація системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Об'єктом дослідження є процес мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Предметом дослідження є методи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Методи дослідження базуються на методах теорії кодування та теорії комп'ютерних мереж, методах математичної статистики, методах розробки програмного забезпечення.

Наукова новизна отриманих результатів. У процесі рішення завдань, обумовлених цілями дослідження, отримані наступні результати:

– Удосконалено метод мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

– Розроблено вітчизняний продукт мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства, який має більш широкі можливості, на відміну від існуючих аналогів.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

7 МАРКЕТИНГОВЕ ТА ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ІТ-ПРОЄКТУ

7.1 Визначення цільової аудиторії кінцевого готового продукту

Результати дослідження і практичної реалізації системи мережевого відеоспостереження можуть бути особливо цікавими для підприємств, які прагнуть підвищити рівень безпеки своїх об'єктів, персоналу та майна. Це стосується не лише великих виробничих компаній, але й торговельних мереж, логістичних складів, офісних центрів і державних установ. Для них ключовою цінністю є можливість цілодобового контролю за територією, запобігання інцидентам і швидке реагування на загрози.

Важливу зацікавленість у таких системах проявляють і служби безпеки підприємств, які отримують ефективний інструмент для моніторингу ситуацій у режимі реального часу. Мережеві системи відеоспостереження дозволяють не лише фіксувати події, а й аналізувати їх, використовуючи аналітичні модулі – розпізнавання руху, облич або номерних знаків. Це підвищує не лише рівень безпеки, а й якість управлінських рішень у сфері контролю.

Крім цього, результати дослідження можуть бути корисними для ІТ-компаній, що займаються розробкою систем «розумного підприємства». Інтеграція відеоспостереження з іншими системами (наприклад, контролю доступу або моніторингу виробничих процесів) створює нові можливості для побудови комплексних рішень безпеки.

Також ці результати становлять інтерес для освітніх закладів технічного профілю, які готують спеціалістів у сфері інформаційних технологій, автоматизації та кібербезпеки. Вони можуть бути використані для навчання студентів принципам побудови сучасних систем спостереження та обробки

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

відеопотоків. Отже, розробка має широкий спектр потенційних користувачів – від бізнесу до державних і наукових структур.

7.2 Оцінка привабливості шляхом застосування методів експертних оцінок

Для визначення привабливості впровадження системи мережевого відеоспостереження було проведено експертне оцінювання, у якому взяли участь представники служб безпеки, ІТ-департаментів, інженери систем відеонагляду та аналітики з ризик-менеджменту. Кожен експерт оцінював систему за низкою критеріїв: надійність, ефективність реагування, гнучкість інтеграції з іншими системами, зручність користування, окупність інвестицій і масштабованість.

Результати оцінювання показали високий рівень привабливості проєкту – у середньому 9 балів із 10 можливих. Найвищі оцінки отримали характеристики якості зображення та швидкість доступу до архівів. Особливо було відзначено використання хмарних технологій, які дозволяють віддалено переглядати відео й аналізувати події, що є важливим для сучасних підприємств із розгалуженою інфраструктурою. Експерти також наголосили на важливості економічного аспекту: система може зменшити витрати на охорону та запобігти матеріальним втратам, пов'язаним із крадіжками або псуванням майна. Це забезпечує швидку окупність інвестицій і підвищує цінність продукту для бізнесу.

Таким чином, метод експертних оцінок підтвердив, що розроблена система має високий рівень інноваційності, практичну користь і потенціал для широкого застосування на ринку безпекових рішень.

7.3 Вибір методу оцінки вартості ПЗ

Для оцінки вартості впровадження системи відеоспостереження найдоцільніше застосувати витратний метод. Він дозволяє точно визначити усі

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

складові проєкту – від закупівлі обладнання до встановлення, налаштування та навчання персоналу. Такий підхід є особливо корисним у початкових етапах, коли потрібно скласти бюджет і оцінити реальні інвестиції в систему.

Проте для повноти аналізу слід застосувати й дохідний метод. Він допоможе оцінити потенційні вигоди, які підприємство отримає після впровадження системи. До таких вигод належать зменшення фінансових втрат від крадіжок, оптимізація витрат на охорону, підвищення продуктивності працівників і скорочення ризиків несанкціонованого доступу. У довгостроковій перспективі ці фактори забезпечують істотну економію, яка перевищує первинні витрати.

У разі, якщо проєкт розглядається для зовнішнього інвестора або державного фінансування, доцільним буде комбінований метод, який поєднує елементи витратного та дохідного підходів. Він не лише показує фінансову сторону впровадження, а й дозволяє обґрунтувати соціально-економічну доцільність системи, що особливо важливо для підприємств із високими вимогами до безпеки.

Отже, найкращим рішенням буде поєднання декількох методів оцінки, що дає можливість отримати реалістичну картину вартості та потенційної вигоди від впровадження системи.

7.4 Розрахунок економічної ефективності від впровадження реалізованого ПЗ як фактору його привабливості

Підприємство має велику виробничу територію з кількома складами, зонами навантаження, офісними приміщеннями та паркінгом. До впровадження системи безпеки спостереження здійснювалося за допомогою фізичної охорони та застарілих аналогових камер, які не забезпечували достатньої якості зображення й не дозволяли проводити віддалений моніторинг.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Основні проблеми: часті випадки дрібних крадіжок, відсутність відеофіксації подій, складність контролю нічних змін і територій зі складним доступом. Через це компанія щороку зазнавала збитків від матеріальних втрат і неефективної роботи персоналу охорони. Метою проекту є впровадження сучасної мережевої системи відеоспостереження (IP CCTV) з функціями аналітики руху, розпізнавання облич, архівування записів і віддаленого доступу через хмарну платформу. Це має забезпечити підвищення рівня безпеки, зменшення ризиків крадіжок і покращення дисципліни працівників. Вхідні дані зафіксовано в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1 – Вихідні дані для розрахунку

Показник	До впровадження	Після впровадження	Зміна / Ефект
Річні втрати від крадіжок і пошкоджень майна	400 000 грн	80 000 грн	-320 000 грн
Витрати на оплату фізичної охорони	960 000 грн/рік (4 охоронці × 20 000 грн/міс)	480 000 грн/рік (2 охоронці)	-480 000 грн
Витрати на систему відеоспостереження (одноразово)	—	600 000 грн	—
Річні витрати на обслуговування системи	—	60 000 грн	—
Зменшення кількості інцидентів (у % до попереднього року)	—	75%	—

Розрахунок економічного ефекту демонструє наступне: економія на витратах на охорону – 480 000 грн/рік, зменшення матеріальних втрат – 320 000 грн/рік, сукупний річний економічний ефект – 800 000 грн/рік, чистий річний ефект – 740 000 грн/рік, термін окупності – 0,81 року (~9,7 місяців), коефіцієнт економічної ефективності – 123%.

Додаткові немонетарні переваги: підвищення рівня безпеки персоналу та майна – зменшення ризику інцидентів на території, можливість доказової бази у разі спорів – система фіксує всі події у високій якості, що спрощує розслідування, покращення трудової дисципліни – відеонагляд стимулює дотримання правил працівниками, віддалений моніторинг для керівництва – контроль у реальному часі з будь-якої точки світу через мобільний застосунок або хмарний сервіс, інтеграція з іншими системами безпеки – сигналізація, контроль доступу, пожежна безпека.

Таким чином, система відеоспостереження не лише виконує функцію нагляду, а й стає частиною стратегічного управління безпекою підприємства, підвищуючи його операційну ефективність і знижуючи ризики людського фактору. Це рішення має довгострокову економічну доцільність і є ключовим елементом сучасної концепції «розумного підприємства».

7.5 Пропозиція алгоритму просування проєкту розробки ПЗ

Просування проєкту мережевого відеоспостереження повинно базуватися на демонстрації його практичної користі. Першим кроком має стати створення демонстраційної версії системи, яку можна представити потенційним клієнтам. Вона має показувати реальні сценарії – наприклад, як система фіксує підозрілі дії або сповіщає про несанкціонований доступ. Така наочність допоможе переконати керівництво підприємств у доцільності інвестицій.

Далі важливо організувати інформаційне просування – участь у виставках з безпеки, публікації у фахових ЗМІ та на платформах, присвячених інноваціям у

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Важливим є також післяпродажний супровід. Надання якісної технічної підтримки, оновлень і консультацій зміцнює довіру клієнтів і сприяє формуванню довгострокових партнерських відносин. Усе це забезпечує сталий розвиток і розширення ринку збуту.

7.7 Визначення ключових факторів успіху конкретного проєкту

Ключовими факторами успіху впровадження системи відеоспостереження є надійність, якість і адаптивність технологічного рішення. Система повинна забезпечувати безперебійний запис, високу якість відео навіть у складних умовах освітлення та стабільний доступ до архіву. Надійність у сфері безпеки – це не просто технічний параметр, а основа довіри користувача.

Не менш важливим фактором є простота інтеграції з іншими системами підприємства – контролем доступу, сигналізацією, ERP чи CRM. Це дозволяє створити єдину екосистему безпеки, що підвищує ефективність управління. Гнучкість і масштабованість системи роблять її актуальною як для малих компаній, так і для великих організацій.

Ключову роль відіграє також людський фактор – професіоналізм команди розробників, монтажників і служби підтримки. Саме якість впровадження визначає кінцеве враження користувача.

І нарешті, успіх проєкту залежить від постійного вдосконалення. Регулярні оновлення програмного забезпечення, додавання нових функцій аналітики, поліпшення зручності користування – усе це забезпечує конкурентоспроможність системи та її довготривалу життєздатність. Таким чином, успіх визначається не лише технологією, а й ставленням до користувача.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

8 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ

8.1 Вступ

Охорона праці – система збереження життя і здоров'я працівників у процесі трудової діяльності, що включає правові, соціально-економічні, організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально-профілактичні, реабілітаційні та інші заходи. Загальні положення державної політики, щодо галузі охорони праці зазначені у Законі України “Про охорону праці”. Цей Закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [20]. Законодавство про працю містить норми і вимоги з техніки безпеки і виробничої санітарії, норми, що регулюють робочий час і час відпочинку, звільнення та переведення на іншу роботу, норми праці щодо жінок, молоді, гігієнічні норми і правила тощо. Загальний нагляд за додержанням норм охорони праці покладено на прокуратуру, спеціальний – на професійні спілки. Контроль за безпекою праці здійснюють також, державні й відомчі спеціалізовані інспекції. Науково-технічний прогрес вніс серйозні зміни в умови виробничої діяльності робітників розумової діяльності. Їх праця стала більш інтенсивною, напруженою і вимагає значних витрат розумової, емоційної і фізичної енергії. Це призвело до необхідності у знаходженні комплексного рішення проблем ергономіки, гігієни і організації праці, регламентації режимів праці та відпочинку. Охорона здоров'я робітників, забезпечення безпеки умов праці, ліквідація та профілактика професійних захворювань і виробничого травматизму складає одну з головних турбот людського суспільства.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

8.2 Аналіз умов праці на робочому місці ІТ-фахівця

На робочому місці ІТ-фахівця виникають небезпечні та шкідливі для життєдіяльності фактори:

- підвищений рівень шуму;
- несприятливі мікрокліматичні умови;
- недостатній рівень освітленості;
- шкідливі речовини;
- підвищений рівень електромагнітних випромінювань радіочастот;
- висока напруга електричної мережі;
- статична електрика та інші.

Робота програміста супроводжується також підвищеним ступенем напруженості трудового процесу. При систематичному впливі виробничих факторів, які не відповідають нормативним показникам, зростає рівень професійно зумовленої захворюваності працюючих та можуть виникнути професійні захворювання органів зору, руху, нервової системи. Таким чином, вивчення умов праці на робочому місці програміста є необхідною умовою запобігання негативних наслідків впливу небезпечних та шкідливих факторів. Робоче місце, добре пристосоване до трудової діяльності інженера, правильно і доцільно організоване, щодо простору, форми, розміру забезпечує йому зручне положення при роботі і високу продуктивність праці при найменшому фізичному і психічному напруженні.

Нормування параметрів проводиться в залежності від періоду року та категорії важкості виконуваних робіт. Для постійних робочих місць, якими є робочі місця ІТ-фахівців, встановлені оптимальні параметри мікроклімату, а за неможливості їх дотримання використовують допустимі параметри. Робота ІТ-фахівця за важкістю відноситься до Іа (роботи, що виконуються сидячи і не потребують фізичного напруження) та Іб (роботи, що виконуються сидячи, стоячи або пов'язані з ходінням та супроводжуються деяким фізичним

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Створення сприятливих умов праці і правильне естетичне оформлення робочих місць на виробництві має велике значення як для полегшення праці, так і для підвищення його привабливості, позитивно впливає на продуктивність праці. Забарвлення приміщень і меблів повинні сприяти створенню сприятливих умов для зорового сприйняття, гарного настрою. У службових приміщеннях, у яких виконується одноманітна розумова робота, що вимагає значної нервової напруги і великого зосередження, забарвлення повинно бути спокійних тонів – малонасичені відтінки холодного зеленого або блакитного кольорів.

При розробці оптимальних умов праці програміста необхідно враховувати освітленість. Раціональне освітлення робочого місця є одним з найважливіших факторів, що впливають на ефективність трудової діяльності людини, що попереджають травматизм і професійні захворювання. Правильно організоване освітлення створює сприятливі умови праці, підвищує працездатність і продуктивність праці. Освітлення на робочому місці програміста повинно бути таким, щоб працівник міг без напруги зору виконувати свою роботу. Стомлюваність органів зору залежить від ряду причин: недостатність освітленості; надмірна освітленість; неправильний напрям світла. Недостатність освітлення приводить до напруги зору, ослабляє увагу, приводить до настання передчасної стомленості. Надмірно яскраве освітлення викликає засліплення, роздратування і різь в очах. Неправильний напрямок світла на робочому місці може створювати різкі тіні, відблиски, дезорієнтувати працюючого. Всі ці причини можуть призвести до нещасного випадку або профзахворювань. [21]

8.3 Пропозиції щодо підвищення працездатності ІТ-фахівця

Практичне значення заходів щодо підвищення працездатності впливає із закономірностей її динаміки і зводиться ось до чого:

- збільшення фази стійкого стану у фонді робочого часу;
- прискорення процесу впрацювання;

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

- віддалення фази розвитку втоми;
- забезпечення високої продуктивності праці за нормальних фізіологічних затрат.

Комплекс заходів щодо підвищення і збереження працездатності працівників на оптимальному рівні реалізується на техніко-організаційному, соціально-економічному, санітарно-гігієнічному, медико-біологічному, психологічному напрямках.

Вагомим фактором високої працездатності і продуктивності праці є оптимізація трудових навантажень на основі механізації і автоматизації виробничих процесів, удосконалення технології, скорочення і ліквідації важкої ручної праці. Доведено, що при правильній організації праці на легких роботах спостерігається найбільша тривалість фази стійкого стану, а на важких роботах вона нетривала.

Високий рівень працездатності безпосередньо залежить від умов праці, оскільки поліпшення їх супроводжується зменшенням енергетичних затрат організму на подолання несприятливого впливу факторів виробничого середовища.

Важливим напрямком підвищення працездатності працюючих є ритмізація трудових процесів, оптимізація темпу роботи, а також раціоналізація трудових рухів на фізіологічній основі, що сприяє формуванню і закріпленню робочих динамічних стереотипів, а отже зменшенню м'язових і вольових зусиль. Ритмічна робота підвищує функціональні можливості організму, сприяє його тренуваності і забезпечує економізацію енергетичних затрат. [1]

Багатьом програмістам постійно доводиться працювати з великою кількістю програм одночасно. Часте перемикання туди-сюди між IDE та довідкою суттєво зменшує продуктивність фахівця. Однак вирішення цієї проблеми досить просте та очевидне: встановлення більшої кількості моніторів.

Оптимальним варіантом є два монітори. Все ж таки це найпростіший з апаратної точки зору варіант. Крім того, якби їх було більше, то ними було б

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

важче керувати, та й столі просто не вистачить місця на ще один монітор. Але тут ще залежить розміру моніторів. Є системи із 4 або 6 відносно невеликими екранами, які кріпляться на кронштейні. Але оптимальним є два 27-дюймові монітори, на яких все добре видно, особливо коли працювати доводиться в основному з текстом [3].

8.4 Пожежна безпека

Вимоги до пожежної безпеки на підприємстві неухильно повинен дотримуватися кожен співробітник, а організаційна складова при цьому покладається на посадових осіб за відповідним рішенням керівництва і прописується в посадових інструкціях і положеннях по структурним підрозділам.

Зокрема, вказуються конкретні території, ділянки, зони, об'єкти, цілі будівлі і їх частини, поверхи, на яких відповідального співробітника повинне проводити такі організаційні роботи.

Відповідальні особи зобов'язуються розробити, впровадити та підтримувати в певному інструкцією і положенням на ввірених їм об'єктах протипожежний режим і інструкції відповідно до вимог, викладених в нормативних актах.

Передбачено також створення підрозділу добровільної пожежної охорони та пожежно-рятувальної команди в його складі.

Встановлений режим включає порядки з описом місць спеціального призначення та правила їх користування та утримання, наприклад:

- евакуаційних шляхів;
- так званих «курилок»;
- місць складування продукції та сировини;
- стоянки транспорту.

Також встановлюється порядок роботи та технічного обслуговування:

- вентиляційного устаткування;

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

- засобів пожежогасіння і захисту від загорянь;
- нагрівальних приладів;
- електрообладнання.

Розробляються і впроваджуються правила роботи з відкритим вогнем і горючими матеріалами. Створюються графіки проходження інструктажів з пожежної безпеки співробітників, а також порядок і терміни перевірок знань пожежно-технічного мінімуму, в тому числі, тих працівників, які відповідальні за цю ділянку роботи на підприємстві. При цьому можуть передбачатися внутрішні лекції, семінари, тренінги та практичні заняття на підприємстві, а також зовнішні – на базі спеціалізованих навчальних центрів з професійними викладачами.

Важливою складовою протипожежного режиму на будь-якому об'єкті є розробка і впровадження порядку дій при виникненні пожежі. Неодмінно має бути план евакуації, описано, як повинні відключатися електроустановки, що і в якій послідовності необхідно робити співробітникам.

Відповідно, для кожного об'єкта, кожного приміщення (крім коридорів, санвузлів, басейнів і подібних приміщень), окремих видів робіт складаються інструкції, за якими повинен працювати персонал, залучений на певних ділянках і в виконанні окремих видів робіт. За інструкціями проводиться навчання (інструктаж) персоналу з подальшим контролем знань.

Детально про те, як розробити протипожежний режим, прописати порядки та інструкції, пояснюють на тематичних курсах і семінарах. [24]

8.5 Розрахункова частина

Проведемо розрахунок штучного освітлення за методом коефіцієнта використання світлового потоку для приміщення, ширина якого складає 6 м, довжина – 7 м, висота – 3,4 м.

У зазначеному приміщенні працює 7 людей.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

Для того, щоб визначити потрібну кількість світильників, які повинні забезпечити нормований рівень освітленості, визначимо світловий потік, що падає на робочу поверхню за формулою [1]:

$$F = E \cdot S \cdot K \cdot Z / n,$$

де:

F – світловий потік, що розраховується, Лм;

E – нормована мінімальна освітленість, Лк; $E = 300$ Лк;

S – площа освітлюваного приміщення (у нашому випадку $S = 6 \times 7 = 42$ м²);

K – коефіцієнт запасу, що враховує зменшення світлового потоку лампи в результаті забруднення світильників в процесі експлуатації (його значення залежить від типу приміщення і характеру робіт, що проводяться в ньому, в нашому випадку $K = 1,5$);

Z – відношення середньої освітленості до мінімальної (зазвичай приймається рівним 1.1... 1.2, в нашому випадку $Z = 1,1$);

n – коефіцієнт використання світлового потоку, (відношення світлового потоку, що падає на розрахункову поверхню, до сумарного потоку всіх ламп і обчислюється в долях одиниці [8]; залежить від характеристик світильника, розмірів приміщення, забарвлення стін і стелі, що характеризуються коефіцієнтами відбиття від стін ($\rho_{стін}$) і стелі ($\rho_{стелі}$), значення коефіцієнтів дорівнюють $\rho_{стін} = 50\%$ і $\rho_{стелі} = 50\%$.

Обчислимо індекс приміщення за формулою:

$$i = S / (h \cdot (A + B)),$$

де:

S – площа приміщення, $S = 42$ м²;

h – розрахункова висота підвісу, $h = 3,4$ м (співпадає з висотою стелі, оскільки лампи освітлення закріплюються на стелі);

A – ширина приміщення, $A = 6$ м;

B – довжина приміщення, $B = 7$ м.

Підставимо всі значення у формулу та визначимо індекс приміщення:

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

$$i=1,4.$$

Знаючи індекс приміщення, за знаходимо $n = 0,23$ (з табличних даних коефіцієнтів використання світлового потоку (n) світильників з відповідним типом лампам) [8]. Підставимо всі значення у формулу, визначимо світловий потік: $F=90391$ Лм.

Для розрахунку будемо використовувати світлодіодні стельові панелі *Призма-72* 6400К, світловий потік яких $F_{\text{л}} = 7200$ Лм.

Число ламп визначається по формулі:

$$N = F/F_{\text{л}}$$

де

F – світловий потік,

$F_{\text{л}}$ – світловий потік однієї лампи.

Підставимо всі значення у формулу та визначимо кількість світильників:

$$N = 90391 / 7200 = 12,5 \text{ шт.}$$

Приймаємо необхідну кількість світлодіодних світильників 13 шт.

Висновки до розділу

Дотримання всіх необхідних умов праці не лише сприяє збереженню здоров'я працівників, а також підвищує ефективність виробництва в цілому.

З цих міркувань було здійснено аналіз умов праці, призначеного для праці програмістів, проведено розгляд небезпечних та шкідливих факторів, що негативно впливають на програмістів під час роботи. Виконано розрахунок штучного освітлення, як одного з ключових факторів впливу на працездатність та здоров'я програміста. Розроблено заходи з умов поліпшення охорони праці.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

9 ОСНОВНІ ВИСНОВКИ

Програмне забезпечення, створене в результаті виконання випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти, призначено для системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

В межах України в недостатній мірі представлені вітчизняні розробки в цій області.

У випускній кваліфікаційній роботі за другим (магістерським) рівнем вищої освіти наведені теоретичне узагальнення й рішення наукового завдання дослідження методів мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Рішення даного завдання полягало у вирішенні наступних задач:

- Був проведений огляд існуючих систем мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.
- Досліджена система мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.
- На основі отриманих результатів досліджень створена програмна реалізація системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Розроблені під час виконання випускної кваліфікаційної роботи за другим (магістерським) рівнем вищої освіти алгоритми дозволяють успішно вирішувати завдання мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства.

Проведено аналіз предметної галузі в ході якого були виявлені об'єкти, взаємодія яких носить істотний характер для функціональної діяльності предметної галузі, і їхні основні характеристики; побудована алгоритм і вибраний середовище розробки.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

Розроблене програмне забезпечення має простий, дружній та зручний інтерфейс користувача, що забезпечує легкість у освоєнні роботи програмного продукту, зручність у використанні, і не потребує особливих спеціальних знань.

При створенні програмного забезпечення було використано об'єктно-орієнтований підхід, що відповідає сучасним тенденціям у галузі розробки комерційних програмних систем.

Програма реалізована на мові високого рівня Python. Дана мова програмування дозволяє найбільш ефективно обробляти дані. Це дозволило мінімізувати строк розробки програмного забезпечення, і, як слід, зменшити витрати на його розробку. Запропоноване програмне забезпечення ділиться на загальне програмне забезпечення, що поставляється із засобами обчислювальної техніки й спеціальне програмне забезпечення, що спеціально розроблене для даної конкретної системи й включає програми, що реалізують її функції.

Програма призначена для виконання під управлінням багатозадачної операційної системи Windows 10/11.

Даються необхідні рекомендації з установки розробленого програмного забезпечення.

Для підвищення рівня безпеки запропоновано застосовувати алгоритм Lucifer.

В цілому створене програмне забезпечення підтверджує правильність використаних проектних рішень та повністю відповідає вимогам технічного завдання. Створене програмне забезпечення має потенційну можливість для подальшого вдосконалення і застосування у різних галузях.

Проведено маркетингове та економічне обґрунтування ІТ-проєкту, що дозволило визначити ключові фактори успіху даного проєкту.

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ковальов Д.В. Дослідження та програмна реалізація системи мережевого відеоспостереження для реалізації стратегії забезпечення безпеки підприємства // Збірник праць молодих науковців ЦНТУ. – Вип. 15. – Кропивницький: ЦНТУ, 2025.

2. Маценко В.Г. Комп'ютерна графіка: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2009 – 343 с.

3. Інженерна комп'ютерна графіка: підручник / В.В. Проців [та ін.] / М-во освіти і науки України, Нац. гірн. унт-т. – Дніпро: НГУ, 2017. – 247 с.

4. Проців В.В. Прикладна комп'ютерна графіка [Текст]: Навч. посібник / В.В. Проців, К.А. Зіборов, К.М. Бас, Г.К. Ванжа; М-во освіти і наук, Нац. гірн. унт. – Д.: НГУ, 2016. – 187 с.

5. Kopf, Johannes and Lischinski, Dani. Depixelizing Pixel Art (англ.) // ACM Trans. Graph. – 2011. – Vol. 30, no. 4. – P. 99:1--99:8.

6. Giachetti, Andrea and Asuni, Nicola. Real-Time Artifact-Free Image Upscaling (англ.) // Trans. Img. Proc.. – 2011. – Vol. 20, no. 10. – P. 2760—2768.

7. Kuznetsov, O., Frontoni, E., Kryvinska, N., Chevardin, V., Smirnov, O. «Wireless Network Encryption Stream Ciphers, Computational Modeling, and Security Analysis». *Computational Modeling and Simulation of Advanced Wireless Communication Systems*, 2024, pp. 379–402.

8. Kuznetsov, O., Frontoni, E., Kryvinska, N., Smirnov, O., Imoize, G.L. «Computational Modeling of Enhanced Spread Spectrum Codes for Asynchronous Wireless Communication». *Computational Modeling and Simulation of Advanced Wireless Communication Systems*, 2024, pp. 403–447

9. Смірнова Т.В., Коноплицька-Слободенюк О.К., Буравченко К.О., Смірнов С.А., Кравчук О.В., Козірова Н.Л., Смірнов О.А. «Дослідження технологій забезпечення кібербезпеки хмарних сервісів IaaS, PaaS та SaaS».

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

18. Smirnov O., Kuznetsov A., Zhora V., Onikiychuk A., Pieshkova O. «Hiding Messages in Audio Files Using Direct Spread Spectrum». 11th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2021, Cracow, Poland, 22-25 September 2021. P. 414-418.

19. Smirnov O., Kuznetsov A., Lokotkova I., Kuznetsova T., Florov S., Lebid O. «Using Orthogonal Signals to Hide Information in Images». 4 IEEE International Conference on Advanced Information and Communication Technologies (AICT) – 2021, Lviv, Ukraine, September 21-25, 2021. P. 255-260.

20. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Potii, O., Poluyanenko, N., Stelnyk, I., Mialkovsky, D. «Combining and filtering functions in the framework of nonlinear-feedback shift register». International Journal of Computing; 2020, Volume 19, Issue 2 – Research Institute for Intelligent Computer Systems – 2020. – P. 247-256.

21. Smirnov O., Kuznetsov A., Kiian A., Kuznetsova T. «Non-binary constant weight coding technique». CEUR Workshop Proceedings. Volume 2740, 2020, Pages 102-114.

22. Smirnov O., Alimseitova Zh., Adranova A., Akhmetov B., Lakhno V., Zhilkishbayeva G. «Models and algorithms for ensuring functional stability and cybersecurity of virtual cloud resources». Journal of theoretical and applied information technology Vol.98. No 21, 2020, P. 3334-3346.

23. Smirnov O., Kuznetsov A., Kovalchuk D., Kuznetsova T. «New technique for data hiding in cover images using adaptively generated pseudorandom sequences». CEUR Workshop Proceedings Volume 2654, 2020, Pages 1-14.

24. Smirnov O., Kuznetsov A., Onikiychuk A., Makushenko T., Anisimova O., Arischenko A. «Adaptive pseudo-random sequence generation for spread spectrum image steganography». 2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Ukraine, Kyiv, May 14-18. 2020. P. 161-165.

25. Smirnov O., Kuznetsov A., Kiian A., Cherep A., Kanabekova M.,

Chepurko I. «Testing of code-based pseudorandom number generators for post-quantum application». 2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT), Ukraine, Kyiv, May 14-18. 2020. P. 172-177.

26. Smirnov O., Kuznetsov A., Pushkar'ov A., Serhienko R., Babenko V., Kuznetsova T., «Representation of Cascade Codes in the Frequency Domain». In: Radivilova T., Ageyev D., Kryvinska N. (eds) Data-Centric Business and Applications. Lecture Notes on Data Engineering and Communications Technologies, vol 48. Springer, Cham. 2021. pp 557-587.

27. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Polishchuk, Y., Brzhanov, R., Aleksander, M. «Method of fractal traffic generation by a model of generator on the graph». CEUR Workshop Proceedings Volume 2616, 2020, Pages 366-379.

28. Smirnov, O., Drieieva, H., Drieiev, O., Simakhin, V., Bondar, S., Odarchenko, R. «Managing multifractal properties of the binary sequence generated with the Markov chains», CEUR Workshop Proceedings Volume 2608, 2020, Pages 633-645.

29. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Gorbacheva, L., Babenko, V., «Hiding data in images using a pseudo-random sequence», CEUR Workshop Proceedings Volume 2608, 2020, Pages 646-660.

30. Zhurakovskiy, B., Tsopa, N., Batrak, Y., Odarchenko, R., Smirnova, T «Comparative analysis of modern formats of lossy audio compression». Workshop Proceedings, 2020, 2654, стр. 315-327.

31. Smirnov O. Kuznetsov A., Zaichenko Yu., Pastukhov M., Oleshko O., Kuznetsova K., «Formation of Discrete Signals with Special Correlation Properties». International Conference on Information and Telecommunication Technologies and Radio Electronics, UkrMiCo 2019; Odessa; Ukraine; 9-13 September 2019. P.22-28.

32. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kolovanova, I., Kuznetsova, T., «Noise immunity of the algebraic geometric codes». International Journal of Computing; 2019, Volume 18, Issue 4 – Research Institute for Intelligent Computer Systems – 2019. – P.

393-407.

33. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Reshetniak, O., Ivko, N., Katkova, T., Kuznetsova, T., «Generators of Pseudorandom Sequence with Multilevel Function of Correlation». 2019 IEEE International Scientific-Practical Conference Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T), Kyiv, Ukraine, 8 – 11 October 2019 . P.517-522.

34. Smirnov, O., Krasnobayev, V., Yanko, A., Kuznetsova, T. «Methods of nulling numbers in the system of residual classes». CEUR Workshop Proceedings, Vol 2588, P. 90-106, 2019.

35. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kovalchuk, D., Averchev, A., Pastukhov, M., Kuznetsova, K., «Formation of Pseudorandom Sequences with Special Correlation Properties», 2019 3rd International Conference on Advanced Information and Communications Technologies, AICT -2019/ Lviv, Ukraine, 2-6 July, 2019, P. 395-399.

36. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kavun, S., Babenko, B., Nakisko, O., Kuznetsova, K., «Malware Correlation Monitoring in Computer Networks of Promising Smart Grids», 2019 IEEE 6th International Conference On Energy Smart Systems (2019 IEEE ESS), Kyiv, Ukraine April 17-19, 2019 P. 347-352.

37. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kovalchuk, D., Pastukhov, M., Kuznetsova, K., Prokopovych-Tkachenko, D., «Discrete Signals with Special Correlation Properties», CEUR Workshop Proceedings Volume 2353, CEUR Workshop Proceedings 2019, Pages 618-629.

38. Smirnov A.A., Kuznetsov A.A., Danilenko D.A., Berezovsky A., «The statistical analysis of a network traffic for the intrusion detection and prevention systems», Telecommunications and Radio Engineering. – Volume 74, Issue 1. – Begel House Inc. – 2015. – P. 61-78.

39. Smirnov O., Kuznetsov A., Kovalchuk D., Kuznetsova T. «New Technique for Hiding Data in Cover Images Using Adaptively Generated Pseudorandom Sequences». CEUR Workshop Proceedings Volume 2732, 2020, Pages

214-227.

40. Т.В. Смірнова, О.М. Дреєв, О.А. Смірнов «Хмарна інформаційна система оцінювання шорсткості з використанням дискретного частотного аналізу макروفотografій». IV міжнародна науково-практична конференція «Інформаційна безпека та комп'ютерні технології», м. Кропивницький. 15-16 квітня 2021р. – Кропивницький: ЦНТУ. – 2021. – С. 30.

41. О.А. Смірнов, П.С. Усік, «дослідження перспектив використання технологічних рішень в мережах 5g» у Кібербезпека та інформаційні технології: монографія. – Х. : ТОВ «ДІСА ПЛЮС», 2020.С. 122-135.

42. О.А.Смірнов, Т.В.Смірнова, Л.І. Поліщук, К.О. Буравченко, А.О.Макевнін, «Дослідження хмарних технологій як сервісів», Кібербезпека: освіта, наука, техніка. № 3(7). С. 43-62. 2020.

43. Смірнов О.А., Дреєва Г.М., Дреєв О.М., Смірнова Т.В. «Фрактальний аналіз генератора самоподібного трафіку на основі ланцюга Маркова». Центральнуукраїнський науковий вісник. Технічні науки. № 2(33). с. 161-172, 2019.

44. О. Смірнов, Є. Деменко, О. Онікійчук, А. Арищенко, Л. Горбачова, «Формування псевдовипадкових послідовностей для приховування даних в зображеннях» Комп'ютерні науки та кібербезпека. № 4. С. 30-37. 2019.

45. Смірнов О.А., Коноплицька-Слободенюк О.К., Смірнов С.А., Буравченко К.О., Смірнова Т.В. Поліщук Л.І. Проектування комп'ютерних систем та мереж. Навчальний посібник – Кропивницький: вид. Лисенко В.Ф. 2019. – 264 с.

46. Smirnov, O., Kuznetsov, A., Kuznetsova., K. Synthesis of Discrete Signals with Improved Correlation Properties. Монографія: In.: ISCI'2019: Information Security in Critical Infrastructures. Collective monograph. Edited by Ivan D. Gorbenko and Alexandr A. Kuznetsov, ASC Academic Publishing, USA, 2019, pp. 281-299. – ISBN: 978-0-9989826-8-7 (Hardback), ISBN: 978-0-9989826-9-4 (Ebook).

47. Смірнов О.А., Дреєва Г.М. Метод генерування фрактального

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

трафіку за допомогою моделі генератора на графі. Монографія: Інформаційна безпека та інформаційні технології : монографія / за заг. ред. В. С. Пономаренка. – Х. : Вид. Рожко С.Г. 2019. С. 123-139

48. Дреєва Г.М., Смірнов О.А., Дреєв О.М. Метод генерування фрактальноподібної числової послідовності на основі скінченного автомату для моделювання трафіку у мережі. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. № 1(32). с. 173-183, 2019.

49. Смірнов О.А., Кавун С.В., Коваленко О.В., Дреєв О.М. Мережні інформаційні технології. Навчальний посібник – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 159 с.

50. Смірнов О.А., Смірнов С.А. Дідик А.К., Дреєв О.М. Моделі системи нейромережових експертів безпечної маршрутизації у хмарних антивірусних системах. Збірник наукових праць "Системи обробки інформації". – Випуск 3 (140). – Х.: ХУПС – 2016. – С. 36-39.

51. Смірнов О.А., Кавун С.В., Коваленко О.В., Доренський О.П., Дреєв О.М., Вялкова В.І. Комп'ютерні мережі. Навчальний посібник – Кіровоград: РВЛ КНТУ, 2016. – 233 с.

52. Смірнов О.А., Дреєв О.М. Порівняння бітових щільностей при використанні різних методів кодування інформації. Збірник наукових праць "Системи обробки інформації". – Випуск 2 (118). т.2. – Х.: ХУПС – 2014. – С. 64-67

53. Смірнов О.А., Дреєв О.М. Порівняння бітових щільностей при використанні різних методів кодування інформації. Збірник тез VI міжнародної науково-практичної конференції “Проблеми та перспективи розвитку ІТ-індустрії”. м. Харків. 17-18 квітня 2014р. – Харків: ХНЄУ. – 2014. – С. 240.

54. Смірнов О.А., Коваленко О.В., Кожанова А.С., Лешко О.Л., Константинова Л.В. Основи системного програмування. Навчальний посібник. – Кіровоград

					ВКРМ-123.25.0044.00.00.ПЗ	Арк.
Вим.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88