

Відеоспостереження у 2022 році: штучний інтелект, як головний тренд



Останні кілька років технології відеоспостереження розвиваються особливо стрімко. Головним чином завдяки досягненням у галузі штучного інтелекту та «розумної» аналітики. Які нововведення принесла перша половина 2022 року та як вони вплинуть на глобальний ринок СВС вже найближчим часом?

Системи відеоспостереження традиційно сприймаються як додаткові «очі», які допомагають людині — оператору чи охоронцю — побачити більше. Також записи з камер завжди були важливим фактором у справі розслідування інцидентів (на жаль, лише постфактум). У будь-якому випадку СВС, хоч і давала людям додаткові можливості, все ще вимагала величезного обсягу рутинних одноманітних операцій. Чого лише вартує, наприклад, необхідність постійного спостереження за моніторами. Все почало швидко змінюватися на краще, коли років десять тому апаратні та програмні рішення досягли такого рівня, що дозволили масово використовувати аналітичні інструменти і у сфері СВС.

Особливо активно прогрес у цьому напрямку пішов у зв'язку з освоєнням технологій штучного інтелекту та машинного навчання. Рік від року відеоспостереження стає все більш «інтелектуальним». Однак нові можливості та функції нерідко вимагають оновлення апаратної складової СВС або навіть корекції підходу до організації охоронних систем. Сьогодні такі технології та концепції, як ШІ, IoT, AIoT, SaaS та низка інших, безпосередньо впливають на ринок, формуючи ряд магістральних тенденцій, які, судячи з усього, визначають вигляд глобального сегмента систем охоронного відеоспостереження на найближчі роки. При

цьому багато розробок і функцій, які лише кілька років тому були доступні лише в найдорожчих версіях камер або програмних рішень, сьогодні вже нерідко наявні в системах середнього і навіть іноді нижнього цінового діапазону.

Які ж можливості та перспективи щодо СВС відкриває перед нами нинішній рік? Розгляньмо це питання докладніше.

Не «око», а «мозок»

Роль відеоаналітики у сучасних системах відеоспостереження важко переоцінити. Сьогодні вона активно використовується у двох головних напрямках – для безпосереднього спостереження та роботи з відеоархівами. В обох випадках з року в рік відзначається великий прогрес. Камери вже навчилися впевнено визначати людей у кадрі та розпізнавати обличчя навіть у складних умовах спостереження, а також, хоча тут ще є надчим працювати, найближчі перспективи пов'язують уже з технологіями поведінкового аналізу на основі ШІ. Деякі прояви підозрілих дій, наприклад, «лойтерінг» (від англ. loitering — безцільне блукання) або спроби зайти в заборонену зону, камери навчилися виявляти вже давно, але складніші варіанти дій донедавна були не під силу навіть потужним аналітичним системам.


АКУСТИЧНІ СИСТЕМИ LRAD


для масового та спрямованого сповіщення на базі комунікаційної платформи Genasys





 Трансляція **60°-360°:**
до **14 км2**


 Діапазон передачі в проміні **30°:**
до **5000 м**

 Чистий **чіткий звук** незалежно від ландшафту

 Можливість вибору зон, сценаріїв роботи

 Безперервна робота протягом годин на автономному живленні, резервування зв'язку

 Централізований / децентралізований контроль, розмежування прав доступу, логування даних

 Інтеграція з існуючим обладнанням

LRAD 360XL

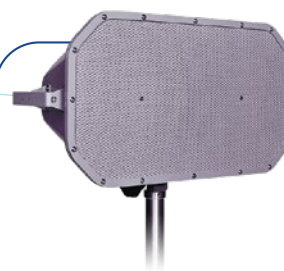


Max SPL @ 1 Meter **135 дБА**

Максимальна дистанція **700 м**

- Провідна в галузі чіткість голосу
- Потужний, високорозбірливий голосовий зв'язок 360°
- Варіанти живлення: акумулятор, генератор або сонячна батарея

LRAD 450XL



Max SPL @ 1 Meter **150 дБА**

Максимальна дистанція **1700 м**

- Чіткий, далекобійний спрямований зв'язок
- Для стаціонарного та мобільного використання (авто, судна, гелікоптери, військова техніка)
- Всепогодне виконання

LRAD 500RX



Max SPL @ 1 Meter **154 дБА**

Максимальна дистанція **2000 м**

- Попереджувальне сповіщення про вторгнення
- Дистанційне керування поворотною платформою та сповіщенням по TCP/IP
- Комплектація камерою та потужним ліхтарем

LRAD 1000RX



Max SPL @ 1 Meter **159 дБА**

Максимальна дистанція **3000 м**

- Дистанційне спілкування для визначення намірів (морські, прибережні, прикордонні об'єкти, критична інфраструктура)
- Створення акустичного периметру

РІШЕННЯ ВОЄННОГО ЧАСУ

+380 44 585 28 18
info@compass-engineering.com.ua
compass-engineering.com.ua

Проте виявляти характерну, скажімо, агресивну поведінку, особливо в групі людей, — надзвичайно важливо для профілактики можливих правопорушень. Роботи у цьому напрямі активно ведуться багатьма світовими гравцями ринку СВС. Такі рішення, які поки що добре функціонують головним чином в ідеальних умовах тестових полігонів, незабаром, як очікується, дадуть новий імпульс розвитку охоронних систем, дозволяючи запобігати порушенням, а не лише реагувати на них постфактум. У громадських місцях аналітика допоможе вчасно виявити агресивну поведінку, яка передуює, скажімо, початку бійки чи пограбування. Або, якщо людині раптом стало зле в полі зору «розумної» камери, система може ініціювати виклик швидкої допомоги. Сучасні рішення дозволяють використовувати для підвищення точності оцінки не тільки відео, але і звук, не порушуючи при цьому законодавства, яке в багатьох країнах забороняє вести прихований запис приватних розмов без відповідної санкції. Тобто, скажімо, система чітко зреагує на постріл, удари чи крики про допомогу, але ігноруватиме звичайні фонові звуки.

Не менш важливою є відеоаналітика для торгових об'єктів, де вона допомагає не лише боротися з магазинними крадіжками, але й є потужним інструментом дослідження споживчого попиту та настроїв. Все частіше застосовується аналітика і на виробництві — для спостереження за технологічними процесами або діями персоналу (наприклад, у контексті дотримання техніки безпеки).

Важливою відмінністю систем поведінкової аналітики нового типу від рішень попереднього покоління є можливість самонавчання, яка стала доступною завдяки досягненням у галузі ШІ. Як очікується, вже найближчим часом, подібні рішення зможуть досить точно розпізнавати «нетипову» поведінку в різних умовах без необхідності створення чітких патернів. Це, до речі, актуально як для безпосереднього спостереження, так і у разі роботи з відеоархівами, де у величезному масиві відзнятого матеріалу потрібно знайти момент, коли «щось пішло не так».

Крім того, впровадження можливостей штучного інтелекту в СВС допомагає різко зменшити кількість помилкових спрацьовувань, що також підвищує ефективність охоронного спостереження. Досягається це за рахунок більш розвинених технологій розпізнавання образів, які дозволяють чітко відрізнити і, головне, ідентифікувати об'єкти — людей, тварин, автомобілі — навіть на великих відстанях та в умовах поганої видимості.

Сьогодні аналітика на основі технологій штучного інтелекту, машинного навчання та машинного зору — один з ключових та найперспективніших напрямків розвитку СВС. Відеоспостереження — це вже не стільки «очі», скільки «мозок».

IoT, AIoT, конвергенція

Поняття IoT сьогодні знайоме багатьом, а ось про AIoT (Artificial Intelligence of Things) у світі заговорили лише

нещодавно. І не дивно: це досить новий термін, який описує технології на стику штучного інтелекту та Інтернету речей. Сучасні цифрові системи відеоспостереження також можна розглядати як складову IoT, і згодом інтеграція лише поглиблюватиметься. Це означає, що на перший план виходитимуть питання управління, обслуговування та забезпечення кіберзахисту для масштабних та територіально розподілених розгортань. Тут також мають допомогти напрацювання в області штучного інтелекту. Більш того, ШІ дозволяє ефективно інтегрувати СВС у більш загальні структури безпеки, що включають в себе безліч інших пристроїв, таких як радари, лідари, датчики температури/диму/тиску/затоплення, детектори газу та інше.

Загалом конвергенція різних компонентів у рамках узгодженої інфраструктури фізичної безпеки стає ще одним важливим технологічним трендом. Довгий час СВС, СКД, системи контролю периметра, протипожежні рішення розвивалися паралельно, але в останні роки з'явилася можливість ефективно об'єднати їх на базі IP-мереж. До того ж, нові програмні надбудови, що працюють з різними форматами даних, дозволяють забезпечити управління з єдиної точки для всього комплексу технічної безпеки та сигналізації. Та й самі межі систем захисту постійно розмиваються. Скажімо, «розумна» камера СВС може не просто записувати відео, але й контролювати доступ до приміщень завдяки вбудованому ПЗ з функцією ідентифікації осіб, або навіть виявляти загоряння та задимлення, візуально розпізнаючи вогонь та дим. З іншого боку, цифрова камера, вбудована, наприклад, в домофон може працювати як елемент охоронного відеоспостереження. Отже, конвергенція технологій у галузі систем безпеки йде сьогодні у зустрічних напрямках.

Хмари та СВС «на вимогу»

Продовжується і проникнення хмарних технологій у сферу охоронного відеоспостереження. Попит на подібні послуги — VSaaS — продовжує зростати. Ця тенденція тісно пов'язана з усіма попередніми. Для користувачів зручність хмарного підходу полягає не тільки в тому, що можна підключити камеру у будь-якій точці земної кулі, де є доступ до Інтернету, і навіть не в «безрозмірному» сховищі відеоданих. Головне, що пропонують сьогодні сучасні хмарні послуги для СВС, — це нова аналітика і можливість конвергенції охоронних систем на основі єдиної захищеної і керованої платформи. Також зростає популярність сервісів відеоспостереження «на вимогу», коли оператор — зазвичай це велика охоронна фірма — розгортає СВС на об'єкті, а замовник користується нею на умовах оренди, уникаючи капітальних витрат. При цьому оператор може виконувати як суто технічні завдання, залишаючи питання обслуговування та експлуатації системи замовнику, так і виконувати повний набір функцій охорони. Перевага такого підходу ще й у тому, що користувач платить тільки за той обсяг обладнання та послуг, який потрібен на даний момент, а у разі потреби можливості та функції системи можуть бути розширені (можна додати камери, ємність сховищ, інструменти аналітики тощо).



Високошвидкісний Ethernet до 1 км

Гігабітні розширювачі від Phoenix Contact дозволяють створювати широкодіапазонні системи до 1 Гбіт/с через будь-які двопроводові й коаксіальні кабелі.

За допомогою цих пристроїв можна досягти дальності дії до 1 км. Таким чином, гігабітні розширювачі Ethernet випереджають стандарт Ethernet, який передбачає досягнення швидкості 1 Гбіт/с на відстані 100 м.

ТОВ "Фенікс Контакт"

+38 044 594 55 22

phoenixcontact.com/uk-ua/



© PHOENIX CONTACT 2022

Кібербезпека на новому рівні

Враховуючи те, що системи СВС стають дедалі більш «інтелектуальними» і все тісніше інтегруються в загальну структуру технічної безпеки, з року в рік зростає значення захисту мереж та пристроїв відеоспостереження від несанкціонованого доступу. Свій вплив тут здійснила і пандемія COVID-19 — за останні два роки багато компаній перевели на дистанційний режим роботи принаймні частину співробітників. Це, у свою чергу, означає, що периметр безпеки зазнав потужної ерозії і питання захищеного віддаленого доступу, у тому числі і до камер відеоспостереження, що працюють в організації, актуальне як ніколи раніше. Тому зараз все більше говорять про реалізацію моделі безпеки з «нульовою довірою» (Zero Trust security model). Такий підхід передбачає відсутність довіри будь до кого, навіть до користувачів усередині периметра — кожна людина або пристрій при запиті доступу до будь-якого ресурсу всередині або за межами мережі повинні щоразу підтверджувати свої дані. Концепція добре знайома в IT-сегменті, де вона використовується вже понад десять років, але поступово Zero Trust проникає і у сферу систем технічної безпеки, включаючи СВС.

До речі, штучний інтелект, про який ми говорили вище, може не лише відкрити нові можливості для відеоспостереження, а стати джерелом небезпеки. Розроблені та вже активно використовуються рішення, здатні несанкціоновано коригувати записи у цифровому відеоархіві:

скажімо, видаляти чи додавати окремі кадри чи цілі фрагменти. Причому зміни можуть стосуватися не цілого зображення, а лише невеликої його частини. Так, наприклад, за допомогою технології Deepfake зловмисники можуть підмінити лице особи на записі або додати/прибрати якісь об'єкти. Варіантів багато. Для захисту від подібних загроз провідні світові виробники почали інтегрувати до своїх камер спеціальні технології «цифрових відбитків», які дозволяють присвоїти кожному кадру запису унікальний ідентифікатор, і якщо послідовність виявиться порушеною (або хтось відредагує кадр) — підробку відразу можна буде виявити.

Етичність та зелені технології

Оскільки відеоспостереження стає буквально повсюдним, актуальності набуває питання його етичного використання. Особливо активно дискусії на цю тему точаться у країнах Європейського союзу, де недоторканність приватного життя вважається одним із базових принципів існування суспільства. З одного боку, необхідно забезпечити захист на тих чи інших об'єктах чи локаціях, а з іншого – не можна, щоб це якось порушувало приватність сторонніх людей. Грань тут досить тонка. Для вирішення проблеми використовуються різні технології маскування облич, номерів машин, предметів тощо, які досі далеко не завжди були достатньо ефективними. Але, як і в багатьох випадках, сьогодні рішення приходять зі світу штучного інтелекту. Нові моделі камер оснащуються «розумними»

технологіями маскування, які допомагають дотримати баланс між рівнем безпеки та збереженням приватності. Іншим важливим аспектом є організація зберігання персональних даних, включаючи виконання вимог GDPR. Тут відповіддю будуть нові рішення в галузі кібербезпеки, а також відповідальний підхід до організації збору, обробки та зберігання інформації.

Не менша увага приділяється і «зеленим» ініціативам. Провідні світові виробники СВС, відповідаючи на глобальний запит, прагнуть мінімізувати вуглецевий слід та масово впроваджують екологічні технології. Це не тільки турбота про довкілля, а й фактор конкурентної боротьби: все частіше у нових проектах замовники віддають перевагу рішенням еко friendly. Більш того, вимоги щодо вуглецевої нейтральності, як правило, присутні у вимогах різних проектів, що субсидуються урядами країн ЄС у рамках загальноєвропейських ініціатив.

Тепер, поглянувши на загальні тенденції, перейдемо до деталей і подивимося, що ж запропонували ринку за останній рік провідні світові розробники СВС.

Axis Communications

Почнемо огляд, як завжди, в алфавітному порядку — зі шведської компанії Axis. За останній рік виробник представив на ринок багато нових рішень, як програмних, так і апаратних. Найбільшою, мабуть, значною подією став випуск нового фірмового чіпа ARTPEC-8, призначеного для мережевого відео та платформи аналітичних застосунків Axis Camera Application Platform (рис. 1).

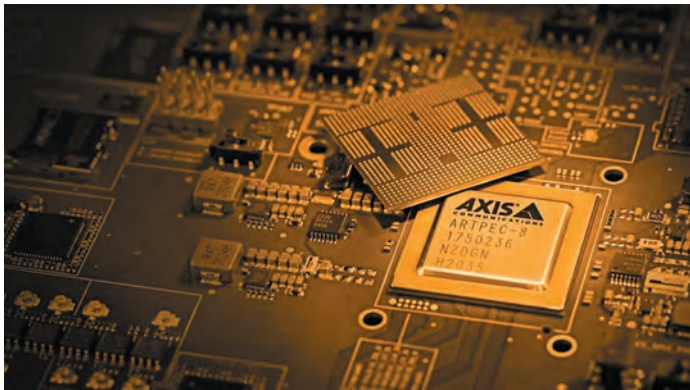


Рис. 1. Новий фірмовий процесор Axis ARTPEC-8, орієнтований на завдання інтелектуальної аналітики з використанням технологій ШІ

Процесор орієнтований, головним чином, на виконання завдань, пов'язаних з глибоким навчанням (Deep Learning) безпосередньо в камерах. Аналітичні програми з урахуванням нового чіпа можуть розрізняти, класифікувати типи об'єктів – скажімо, різні види автомобілів. Ця технологія лежить в основі програмного забезпечення Axis Object Analytics. Чіп восьмого покоління підтримує технології Axis Lightfinder 2.0 та Axis Forensic WDR для оптимальної обробки зображень за умов слабого освітлення.

Безпосередньо за анонсом нового чіпа, який відбувся наприкінці жовтня 2021 року, компанія повідомила про

випуск перших трьох камер на його основі Q1656-LE, Q3538-LVE і Q3536-LVE. Перша модель — це корпусна камера з матрицею 1/1,8" та роздільною здатністю 4 Мп, що забезпечує зйомку зі швидкістю до 60 кадрів за секунду (к/с). Q3538-LVE та Q3536-LVE — купольні камери з роздільною здатністю 4К та 4 Мп відповідно (рис. 2). Усі три новинки призначені для вуличної установки, тому мають антивандальний корпус, витримують екстремальні температури та вітер швидкістю до 60 м/с.



Рис. 2. Нова купольна вулична камера Axis Q3536-LVE на базі процесора ARTPEC-8

Пізніше, у грудні, було оголошено про випуск трьох нових панорамних камер — M4308-PLE, P3727-PLE, P3818-PVE, які підтримують потужні аналітичні програми безпосередньо на пристрої. Моделі призначені для використання на вулиці та всередині великих об'єктів, таких як супермаркети, торгові центри, складські приміщення. Роздільна здатність камер складає 12, 8 і 13 Мп відповідно (при цьому, моделі P3727-PLE і P3818-PVE мають по кілька сенсорів). Версії для вуличної установки мають рівень захисту IP66/IP67 і можуть працювати в екстремальних погодних умовах.

У лютому 2022 року з'явилися ще три моделі купольних камер з новими чіпами всередині — Axis P3265-V/-LV/-LVE. Пристрої забезпечують роздільну здатність Full HD і швидкість запису до 60 к/с. Камери оснащуються варіофокальним об'єктивом з широким кутом огляду, підтримують технології Lightfinder 2.0 і Axis Forensic WDR, що дозволяє отримувати деталізовані зображення навіть в умовах слабого освітлення. Також на початку нинішнього року компанія випустила «розумну» блокову камеру Q1715 з роздільною здатністю HDTV 1080p, частотою 60 кадрів на секунду та 21-кратним оптичним збільшенням. З'явилися і нові тепловізійні камери — Q1951-E та Q1952-E, оснащені функціями ШІ. При цьому остання з двох моделей має теплову роздільну здатність VGA 640x480 (рис. 3).



Рис. 3. Axis Q1952-E — «розумна» тепловізійна камера з роздільною здатністю VGA

В галузі програмних розробок варто відзначити нову технологію Axis Scene Intelligence для отримання більш точної та якісної аналітики. Система використовує навчені у реальному середовищі алгоритми, щоб отримувати цінні метадані навіть у складних умовах спостереження, наприклад, при слабкому чи контрастному освітленні. Зібрані метадані дозволяють здійснювати швидкий та ефективний пошук як під час прямої відеотрансляції, так і в архівному записі.

Bosch

Компанія Bosch Security & Safety Systems (далі Bosch) продовжує активно розвивати напрямок систем технічної безпеки, де найважливіше місце займає охоронне відеоспостереження, і за останній рік тут було представлено безліч цікавих рішень. Наприклад, суттєво оновлено практично всю родину камер Flexidome — від компактних фіксованих моделей серії 3000i до потужних PTZ-рішень 9000i, а також з'явилося чимало важливих програмних розробок.

Продуктовий ряд Bosch Flexidome IP 3000i було доповнено камерою в компактному купольному корпусі IP micro 3000i та моделлю IP turret 3000i IR (рис. 4). Обидва пристрої мають роздільну здатність до 5 Мп і призначені для використання поза приміщеннями при різному рівні освітленості.



Рис. 4. Компактна камера Bosch Flexidome IP turret 3000i IR отримала функції відеоаналітики на основі ШІ

Розширений динамічний діапазон (HDR) сягає 120 дБ. Вироби захищені від атмосферних впливів (IP66) та оснащені вандалозахищеним корпусом (IK10). Усі моделі 3000i постачаються з набором функцій на основі ШІ — Essential Video Analytics (EVA) — у стандартній комплектації. Вбудований штучний інтелект підтримує прогностичні рішення та допомагає користувачам реагувати до того, як виникне реальна небезпечна ситуація. Програмна аналітична система EVA використовує метадані



cms

Cable Management Systems

Комплексные решения для кабельных сетей



СЕТЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОТ ВЕДУЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	
	CMS шкафы, стойки, сетчатый лоток
	CORNING волоконно-оптическая и медная СКС, кроссовое оборудование
	NetKey бюджетная СКС от Panduit
	CLEVER PDU — блоки распределения электроэнергии
	EPNew сетевые компоненты 5eЮ 6 кат.
	HAGER электроmontажные решения
	МК кабельный короб
	ADTEK, SafeTEK волоконно-оптические компоненты
	ORIENT волоконно-оптический кабель и компоненты
	Hanlong инструмент и измерительное оборудование

Киев, ул. Ивана Дьяченко, 20-А
www.cms.ua тел. (+380 44) 576-22-88

для підвищення інформативності та структурованості відеоданих, завдяки чому «розумні» камери Bosch «бачать» сцени і дають клієнтам уявлення про те, що відбудеться далі. Крім класичних функцій CBC, EVA може допомогти забезпечити дотримання правил охорони праці та техніки безпеки, у тому числі за рахунок виявлення порушень правил паркування та заблокованих аварійних виходів. Усі моделі Bosch Flexidome IP 3000i підтримують функцію дистанційного підключення, тому власники можуть отримувати доступ до своєї системи чи відеоматеріалів з будь-якого місця та в будь-який час.

Обновилося і сімейство Flexidome panoramic 5100i. Ці камери поєднують у собі огляд на 360° без сліпих зон і спеціальне аналітичне програмне забезпечення, що дозволяє забезпечувати охорону великих просторів (рис. 5).



Рис. 5. Панорамна камера Flexidome panoramic 5100i з об'єктивом типу «риб'яче око» та вбудованою системою з трьох цифрових мікрофонів.



Рис. 6. Захищена біспектральна камера спостереження PTZ Bosch MIC IP fusion 9000i



Рис. 7. Триматрична камера DahuaWizMind HFW8841X-E3 для задач дистанційного навчання



Нові камери «п'ятитисячної» серії мають роздільну здатність 6 або 12 Мп, комплектуються стереографічним об'єктивом типу «риб'яче око» та вбудованою системою з трьох цифрових мікрофонів. У найближчих випусках оновлення ПЗ для цих камер буде додано функцію аудіоаналітики на основі ШІ, яка зможе виявляти унікальні звукові сигнатури пострілів і розбивання скла, ігноруючи при цьому помилкові спрацьовування, наприклад звук дверей автомобілів, що хлопають, або стукіт візків у супермаркеті.

Розширено й асортимент камер Flexidome та Dinion intexo 7100i IR. Моделі цього типу призначені для спеціалізованих областей застосування (наприклад, контролю дорожнього руху, охорони аеропортів тощо). Вони мають роздільну здатність до 4К, оснащуються ІЧ-підсвічуванням та встановлюються в міцних захищених корпусах. Як і в інших камерах Bosch, нові системи 7100i доповнені розширеними аналітичними функціями Essential Video Analytics на основі ШІ.

Старша серія камер відеоспостереження Bosch MIC IP fusion 9000i поповнилася в лютому 2022 року новою PTZ-моделлю MIC IP fusion 9000i, яка може ефективно виконувати свої функції за будь-якої погоди та будь-якого освітлення (рис. 6).

Пристрій поєднує оптичний (Full HD) і тепловізійний сенсори, причому останній забезпечує розширений кут огляду — 70° x 52°. Фірмова технологія злиття метаданих Metadata Fusion дозволяє об'єднувати записи з тепловізійного та оптичного відеопотоків, відображаючи їх разом.

Якщо говорити про програмні рішення, то тут хотілося б відзначити насамперед нову платформу Traffic Detector для контролю дорожнього руху. Завдяки вбудованим інструментам ШІ система може стежити за станом перехресть, автоматично виявляти ті чи інші події, класифікувати транспортні засоби на перевантажених ділянках з точною деталізацією (включаючи швидкість об'єктів, їх місце розташування, колір) підраховувати вантажівки, автобуси, мотоцикли, велосипеди, людей. Аналітичні технології Traffic Detector засновані на принципах глибокого машинного навчання з застосуванням штучних нейронних мереж, які намагаються імітувати роботу людського мозку. В результаті забезпечується постійне навчання системи

на основі великих обсягів даних, що допомагає їй вирішувати складні завдання швидше та точніше.

Також, у січні 2022 року Bosch запустила власний сервіс «відеоспостереження як послуга» (VSaaS), що дозволяє користувачам відстежувати, записувати, відтворювати відео з камер спостереження та керувати ним безпосередньо у хмарі з будь-якої точки світу.

Dahua Technology

Підтримуючи тренд на організацію віддаленої роботи та навчання, спричинений наслідками пандемії, Dahua активно розвиває серію спеціалізованих рішень у цьому напрямку. Так, минулого року на ринок було випущено нову серію 3-матричних IP-відеокамер WizMind – HFW8841X-E3, які можуть ефективно використовуватись у процесі онлайн-навчання (рис. 7).

Модель оснащена новим процесором для реалізації функцій штучного інтелекту та алгоритмів глибокого навчання. Підтримується режим віртуального PTZ, маскуванню панорамного відео та крупного плану, які можуть застосовуватись одночасно. Сімейство поєднує дві моделі. Перша, IPC-HFW8841X-E3-LB, («камера вчителя») має точність стеження більше 99%. Вона може показувати викладача, відстежувати його пересування класом, показувати панорамне відео та класну дошку крупним планом. Друга – IPC-HFW8841X-E3 («камера учня») може демонструвати як панорамне відео класу, так і конкретного учня крупним планом. Трансльовані зображення утворюють два роздільних відео потоки — з роздільною здатністю Ultra HD 4K (3840×2160 пікс.) та Full HD (1920×1080 пікс.), відповідно, при частоті 25 к/с.

Доступна також функція підрахунку людей у приміщенні. Двох таких камер достатньо для класу з розмірами 8x10 метрів, проте повний комплект обладнання для організації навчального процесу повинен включати набір стельових мікрофонних масивів і сервер відеозапису.

До речі, про відеосервери. У другій половині 2021 року Dahua випустила чергове покоління професійної програмно-апаратної платформи IVSS (Intelligent Video Surveillance Server) з потужними процесорами, високою

емністю зберігання та апаратними платами прискорення для реалізації функцій штучного інтелекту (рис. 8). Завдяки ШІ система дозволяє розпізнавати осіб, класифікувати виявлені об'єкти (люди/транспорт/інше) витягувати метадані з відео, розпізнавати автомобільні номери тощо.



Рис. 8. У 2021 році Dahua випустила друге покоління відео серверів IVSS з функціями ШІ

На даний час підтримується до 16 ШІ-модулів на одному сервері та до 256 IP-каналів із загальним потоком на запис до 512 Мбіт/с. Для надійного зберігання даних реалізована підтримка RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50 та 60. Можливе одночасне декодування для аналізу та відображення до 24 каналів відео з роздільною здатністю 1080р. Для підключення IP-відеокамер сторонніх виробників підтримуються протоколи ONVIF та RTSP.

Щодо програмних можливостей, то розпізнавання осіб здійснюється автоматично за рахунок порівняння виявленої особи із зображеннями, що знаходяться у внутрішній базі даних. Підтримується до 50 бібліотек сумарним обсягом півмільйона осіб. Можна створювати чорні та білі списки з оповіщенням про появу тієї чи іншої людини у кадрі. Також є функція пошуку особи за фото у відеоархіві — система видасть всі кадри запису, де з'являвся суб'єкт, який вас цікавить. Реалізовано алгоритм отримання метаданих з відео. Для людських зображень всього доступно більше трьох десятків атрибутів, серед яких вік, стать, наявність бороди, окулярів, медичної маски, головного убору, сумки, парасольки, плаща, дитини на руках, тип і колір одягу, напрямок руху, стиль зачіски.

Крім того, у другому поколінні IVSS було додано низку функцій «промислової відеоаналітики», які насамперед спрямовані на підвищення безпеки таких об'єктів, як виробничі та будівельні майданчики. Наприклад, система вмє виявляти наявність/відсутність спецодягу та касок (зокрема певного кольору) у працівників. Але це далеко не все. Програмний детектор допомагає контролювати присутність персоналу на робочих місцях та автоматично сповіщати у разі порушення вахти, що особливо важливо для режимних та відповідальних підприємств. Крім цього, система реагує на використання смартфонів і сон на робочому місці. Як додатковий захід захисту реалізована функція виявлення загорянь і задимлень на ранній стадії.

Окремий блок функцій призначений до роботи у складі інфраструктури «розумного міста». Так, серед можливостей IVSS — контроль ситуації на дорогах (затори, рух

по зустрічній смузі, поява людей та небезпечних предметів), збір статистики трафіку. Реалізовано програмні детектори контролю переповнення сміттєвих контейнерів, куріння в громадських місцях, тварин, що гуляють, — список можливостей постійно розширюється.

З інших рішень Dahua згадаймо оновлену серію біспектральних камер Eureka. Тепер оптичний модуль пристроїв підтримує роздільну здатність до 4 Мп (замість 2 Мп у попередньому поколінні), а тепловізійний сенсор видає зображення розміром 256×192 ефективних пікселів (раніше було 160×120) (рис. 9).



Рис. 9. Біспектральні камери Dahua Eureka з покращеними оптичним та тепловізійним сенсорами

Як і багато інших нових камер Dahua, пристрої Eureka оснащені функціями штучного інтелекту для підвищення якості зображення і розпізнавання різних об'єктів.

FLIR

Американська компанія FLIR, що відома головним чином своїми тепловізорами, також вивела на ринок кілька нових рішень. Наприклад, наприкінці минулого року були випущені моделі A50 та A70 у трьох варіантах виконання: Smart, Streaming та Research & Development — кожен для окремої сфери застосування. Дані тепловізори, зокрема, відрізняються малою похибкою при вимірюванні температури — $\pm 2^\circ\text{C}$ або $\pm 2\%$. Вони також мають ступінь захисту IP66, а роздільна здатність ІЧ-сенсора становить 464 × 348 пікселів для моделі A50 або 640 × 480 у випадку A70 (рис. 10).



Рис. 10. Тепловізійний сенсор FLIR A70 з роздільною здатністю 640 × 480 пікселів

З нових рішень ще варто згадати модуль середньохвильової ІЧ-відеокамери Neutrino SX8 (MWIR) та чотири моделі серії Neutrino IS, призначені для інтегрованих систем. Також наприкінці 2021 року було представлено оновлений фірмовий пакет програмного забезпечення для відеоспостереження FLIR United Video Management System (UVMS). Серед доповнених функцій — редагування відео для підвищення конфіденційності. Наприклад, є опція обфускації (затіннення, замилювання) осіб на записі. Також є вбудований модуль для моніторингу дорожнього руху. Крім цього, в UVMS підтримується робота не тільки з відеокамерами, але і з радаром охорони периметра як фірмовими FLIR Ranger, так і з моделями сторонніх виробників.

Hanwha Techwin

Основні оновлення, представлені південнокорейською компанією Hanwha Techwin, пов'язані з темою «розумного» відеоспостереження. Так, у березні 2022 року з'явилися дві нові моделі IP-камер серії Wisenet X, забезпечених технологіями штучного інтелекту: циліндричну Wisenet XNO-6123R та купольну, із захистом від вандалів, Wisenet XNV-6123R (рис. 11). Завдяки ШІ камери виявляють у кадрі різні об'єкти (людей, транспортні засоби, особи, автомобільні номери) та класифікують їх за ключовими ознаками. Метадані пересилаються на сервер, де згодом можна шукати види об'єктів та інші параметри.



Рис. 11. «Розумна» камера Hanwha Techwin Wisenet XNV-6123R в антивандальному корпусі

Обидві нові камери використовують фірмовий процесор Wisenet7, мають роздільну здатність 2 Мп і працюють із частотою до 120 к/с. Стиснення зображення за алгоритмом H.265 доповнюється технологією WiseStream III, а за зниження шумів відповідає технологія WiseNR II. На основі ШІ реалізована технологія Prefer Shutter, яка керує в нових камерах швидкістю роботи затвора. Обидві моделі оснащуються варіофокальним об'єктивом (5,2–62,4 мм) з 12-кратним оптичним наближенням, а вбудоване ІЧ-підсвічування забезпечує виявлення об'єктів на відстані до 90 метрів навіть у темряві. Ще однією особливістю виробів є застосування сучасних механізмів кібербезпеки, ефективність яких підтверджена сертифікатом TPM 2.0 (FIPS 140–2 рівень 2).

Дві згадані моделі стали гармонійним доповненням до випущеного наприкінці 2021 року оновлення модельного

ряду «розумних» камер Hanwha Techwin сімейства Wisenet X. Тоді, нагадаємо, компанія випустила сумарно чотирнадцять моделей з роздільною здатністю 2–8 Мп на базі чіпсету Wisenet7. Крім цього, минулого року компанія вивела на ринок ще й дванадцять моделей нової родини камер Wisenet X-Core, також оснащених технологіями штучного інтелекту на основі Deep Learning.

У числі нових рішень 2022 варто згадати також спеціальну IP-камеру спостереження Wisenet TNO-7180R, для використання в комплексах контролю ситуації на дорогах (рис. 12). Модель дозволяє розпізнавати номери автомобілів та фіксувати порушення правил дорожнього руху навіть у складних погодних умовах.



Рис. 12. Камера контролю дорожнього руху Hanwha Techwin Wisenet TNO-7180R

Роздільна здатність нової камери становить 3 Мп, а частота кадрів – 60 к/с. До того ж тут застосовується спеціальний затвор, Global Shutter, який дозволяє зробити так, що різні точки матриці експонуються одночасно, а не по черзі, як у випадку ковзного затвора (Rolling Shutter). В результаті без спотворень знімаються навіть ті об'єкти, які рухаються з високою швидкістю, що дуже актуально, наприклад, на замиських магістралях. Камера оснащена 18-кратним довгофокусним об'єктивом (6,8–120 мм). Для стиснення даних застосовуються кодеки H.264/H.265 та технологія WiseStream II. Є й ІЧ-підсвічування з дальністю дії до 50 метрів, що дозволяє камері ефективно працювати в нічний час.

Також Hanwha Techwin показала два нових багатоканальних IP-відеореєстратори з функціями ШІ. Модель Wisenet XRP-4210B4 підтримує 72-канали, а Wisenet XRP-4310DB4 — 128. Роздільна здатність окремих камер, що підключаються до системи, може досягати 32 мегапікселів. Сумарний бітрейт при записі для кожної моделі становить 400 Мбіт/с, при відтворенні відео — 100 Мбіт/с. Для підтримки архіву у кожен IP-відеореєстратор можна встановити до 16 магнітних накопичувачів сумарною ємністю 160 ТБ. Для забезпечення відмовостійкості підтримуються варіанти RAID 1/5/6/10/50.

Hikvision

Компанія Hikvision за останній рік запропонувала ринку відносно небагато нових рішень у сфері охоронного відеоспостереження. Головним чином це чергові моделі камер існуючих серій з покращеними характеристиками. Наприклад, з'явилися нові версії вуличних пристроїв – DS-2CD2387G2-LU(C), DS-2CD2087G2-LU(C), DS-2CD2T87G2-L(C), виконані у різних корпусах (рис. 13).



Рис. 13. Камера з підвищеною світлочутливістю для зовнішньої установки Hikvision DS-2CD2387G2-LU

Основною перевагою моделей є підвищена світлочутливість, роздільна здатність 4K (8 Мп) та підтримка фірмової технології AcuSense. Остання допомагає камері класифікувати об'єкти у полі зору, щоб скоротити кількість помилкових спрацьовувань сигналів тривоги (у тому числі — в умовах слабкого освітлення). Ці моделі також оснащені об'єктивом з діафрагмою F1,0 і великою матрицею 1/1,2", що дозволяє зберегти високий рівень чутливості навіть при роботі з високою роздільною здатністю. Камери також підтримують високу частоту кадрів (25 к/с) при роздільній здатності 3840×2160. Для оптимізації пропускну здатності використовується сучасний кодек H.265. Нові моделі оснащені технологією широкого динамічного діапазону (WDR) до 130 дБ та світлодіодним підсвічуванням.

Серед нових вуличних рішень варто також згадати дві IP-камери серії DeepinView 7 — iDS-2CD7A45G0-IZHS та



Рис. 14. Нова довгофокусна вулична камера Hikvision DeepinView 7 з 25-кратним об'єктивом

iDS-2CD7A45G0-IZHSY, що комплектуються потужними довгофокусними об'єктивами (4,7–118 мм) (рис. 14).

Моделі забезпечують 25-кратне оптичне наближення, що з урахуванням матриці 4 Мп дозволяє вести спостереження за великими територіями та віддаленими об'єктами, такими як міські площі, стадіони, промислові майданчики, прибережні та морські порти. Для стабілізації зображення камери оснащуються вбудованим гіроскопом та функцією електронної стабілізації зображення (EIS). Для ефективної роботи системи в нічний час або в умовах низького освітлення в камерах передбачено потужне інтелектуальне інфрачервоне підсвічування з дальністю дії до 200 метрів. Обидві моделі також здатні працювати в широкому температурному режимі — від -50 °C до +60 °C, що дозволяє використовувати їх у різних регіонах з урахуванням місцевих погодних умов. На випадок холодного клімату камери можуть поставлятися із вбудованим обігрівачем,

У програмній частині також оновлення. Довгофокусні камери DeepinView 7 доповнені вбудованою відеоаналітикою на основі алгоритмів глибокого навчання. Завдяки чому камера здійснює виявлення та захоплення в кадрі до 60 осіб одночасно, яких потім можна порівнювати з зображеннями внутрішньої бази даних. Також доступний пошук по фігурі людини або типу транспортного засобу. Алгоритми Deep Learning дозволяють аналізувати до семи рис обличчя (з урахуванням повороту або нахилу) та до 13 характерних ознак фігури. Для охорони периметра використовується алгоритм класифікації об'єктів (людина, транспортний засіб, тварина), що дозволяє скоротити кількість помилкових спрацьовувань.

Оновлення були і в діапазоні недорогих моделей: зокрема, серія компактних фіксованих IP-камер 24xx/25xx з роздільною здатністю 2–6 Мп тепер підтримує технологію AcuSense для класифікації об'єктів і фільтрації помилкових тривог, а сімейство ColorVu з підвищеною світлочутливістю доповнено міні-купольними. DS-2CD2527G2-LS і DS-2CD2547G2-LS на 2 Мп та 4 Мп, відповідно (рис. 15).



Рис. 15. Компактна камера Hikvision DS-2CD2547G2-LS з технологією ColorVu

Завершуючи розділ про рішення Hikvision, зазначимо, що на початку 2022 року компанія без пояснення причин повідомила про плани припинити підтримку програмного забезпечення iVMS-4500 та сервісу HiDDNS. І якщо iVMS-4500 ще можна буде далі використовувати без можливості оновлення, то HiDDNS повністю недоступний з 15 лютого. Для заміни розробник пропонує використовувати програму Hik-Connect та запущену в 2020 році платформу Hik-ProConnect.

Mobotix

Наприкінці минулого року компанія Mobotix провела масштабну ревізію свого продуктового ряду, представивши на ринок одразу вісімнадцять нових та оновлених рішень — як апаратних, так і програмних. Зокрема було випущено модель камери відеоспостереження з технологією Hemispheric, суть якої в тому, що інфрачервоне та звичайне світлодіодне джерела підсвічування поєднуються в одному пристрої. Також були оновлені моделі сенсорів для універсальної камери Mobotix 7, що поєднує в одному корпусі оптичний та тепловізійний (Thermal CIF) модулі. Сімейство камер початкового рівня Mobotix Move доповнено трьома новими вуличними моделями з водовідштовхувальним покриттям EverClear, яке дозволяє їм працювати під дощем. Для досягнення захисного ефекту використовується особлива нанотехнологія, яка перетворює краплі дощу на водяну плівку, настільки тонку, що її товщина не дає помітного спотворення відеозапису (рис. 16).



Рис. 16. Наочна демонстрація водовідштовхувального ефекту покриття Mobotix EverClear (ліворуч) у порівнянні з незахищеним пластиком

Розвиток отримала і програмна платформа Mobotix 7, яка завдяки власним розробкам компанії, а також партнерській співпраці отримала нові функції відеоаналітики на основі глибокого навчання.

Розвиваючи ідею застосування технологій штучного інтелекту у своїх рішеннях, Mobotix навіть придбала минулого року іспанського розробника систем відеоаналітики Vaxtor Group, основна спеціалізація якого — оптичне розпізнавання символів (OCR) та Deep learning. Програмні

продукти Vaxtor дозволяють автоматично зчитувати та розпізнавати літери, цифри або інші символи з мінімальними апаратними витратами та високою швидкістю. Сфера застосування таких рішень – розпізнавання автомобільних номерів, відстеження контейнерів та вагонів, контроль руху транспорту тощо. Розробки Vaxtor підтримують інтеграцію з платформами Mobotix 7 та Mobotix HUB.

Sony

Підрозділ Sony, який займається створенням рішень для обробки зображень (в т.ч. для СBC), наприкінці минулого року оголосив про випуск нової серії модулів відеоспостереження EV9500 на основі 1/1,8" CMOS-сенсорів Starvis з роздільною здатністю 4 Мп (рис. 17).



Рис. 17. Новий компактний модуль Sony EV9500 оснащений багатьма фірмовими технологіями.

Усього представлено три моделі із зовнішніми інтерфейсами HDMI, MIPI та LVDS. Модулі мають 30-кратне оптичне наближення і додатково 12-кратний цифровий зум. Фірмові сенсори Starvis мають покриття антивідблиску, а також підвищену спектральну чутливість у ближньому та інфрачервоному діапазонах. За даними розробників, запатентована технологія сенсорів і схемотехніка, використані в конструкції EV9500, забезпечують набагато вищі рівні чутливості, ніж ті, що можуть бути досягнуті звичайними камерами — при цьому співвідношення сигнал/шум становить 50 дБ (тобто дозволяє ефективно працювати в умовах низького освітлення). Також тут реалізовані нові механізми стабілізації зображення, широкий динамічний діапазон (Wide-D), фірмова технологія зниження шумів тощо.

Uniview

Однією з найвизначніших подій першої половини 2022 року для компанії Uniview (UNW) стала поява в її модельному ряду нової PTZ-камери IPC6424SR-X25-VF для вуличної установки (рис. 18).

Пристрій оснащується об'єктивом з 25-кратним оптичним збільшенням і має роздільну здатність 4 Мп. Відмінною



Рис. 18. Компактна PTZ-камера Uniview IPC6424SR-X25-VF (та футбольний м'яч для порівняння).

особливістю камери є полегшена конструкція та компактні розміри. У ній також реалізовані функції на основі штучного інтелекту, наприклад розпізнавання осіб, транспортних засобів, «розумний» трекинг, що дозволяє автоматично відстежувати об'єкти, які цікавлять, підрахунок людей і машин у кадрі і т.д. Корпус моделі відповідає класам захисту IP67 (від пилу/вологи) та IK10 (від вандалізму), має опцію грозозахисту і, за даними виробника, дозволяє камері успішно функціонувати у неймовірному діапазоні температур – від $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Для роботи в умовах поганої видимості UNW пропонує оновлену серію камер ColorHunter з роздільною здатністю до 5 Мп. Модель відрізняється широкою діафрагмою F1,0, фотоматрицею $1/1,8''$. Також є вбудоване підсвічування, яке не засліплює, що дозволяє камері працювати навіть у повній темряві. З «інтелектуальних» можливостей варто відзначити функцію запобігання вторгненням (SIP), за допомогою якої камера розпізнає потенційно небезпечні об'єкти (людей, машини) і подає сигнал тривоги при появі їх в зоні, що охороняється. При цьому безпечні об'єкти (дрібні тварини, листя, сміття) система ігнорує, зменшуючи цим число помилкових спрацьовувань.

Також варто відзначити оновлення серії мережевих камер EasyStar, що забезпечують високоякісне кольорове зображення навіть при слабкому освітленні, які тепер отримали роздільну здатність 4K (8 Мп). У серії є моделі як для установки в приміщеннях, так і вуличні системи із захистом рівня IP67. Ще одна нова серія Uniview для роботи в умовах низького освітлення отримала назву Tri-Guard (**рис. 19**).

Особливість камер цього типу, крім чутливої фотоматриці, полягає у наявності двох типів вбудованого підсвічування – ІЧ та LED (тепле світло), які застосовуються залежно від умов та ситуації. Крім того, в камерах серії Tri-Guard є вбудовані мікрофон та динамік, що дозволяє вести дистанційні переговори.

Vivotek

З нових рішень компанії Vivotek варто відзначити панорамну IP-камеру FE9391-EHV-v2 з об'єктивом типу



Рис. 19. Камера з комбінованим підсвічуванням Uniview Tri-Guard

«риб'яче око» (**рис. 20**). Модель має широкий динамічний діапазон WDR Pro, підтримує кодек H.265 і фірмову оптимізацію передачі даних Smart Stream III.



Рис. 20. Панорамна камера Vivotek FE9391-EHV-v2 з роздільною здатністю 12 Мп, оснащена об'єктивом типу «риб'яче око»

Також камера має вбудоване ІЧ-підсвічування, що дозволяє їй отримувати чітке зображення на відстані до 20 метрів, навіть у повній темряві. Корпус пристрою відповідає класам захисту IP66 та IK10. Завдяки спеціальному об'єктиву та матриці з роздільною здатністю 12 Мп, забезпечується повний круговий огляд із збереженням високої якості зображення. Ще одна нова модель — FE9192-H – примітна тим, що в ній реалізовано пакет інтелектуальних функцій Smart VCA на основі технологій ШІ.

На цьому, мабуть, поки що зупинимось — спектр нових рішень СВС, представлених за останній рік, надзвичайно широкий, і охопити його у рамках однієї статті неможливо. Тим не менш представлений огляд наочно ілюструє всі основні тенденції у сфері охоронного відеоспостереження, головною з яких є акцент на аналітику, штучний інтелект і машинне навчання — технології, повний потенціал яких ще потрібно розкрити найближчими роками.