

## ТЕНДЕНЦІ ТА ВИКЛИКИ СУЧАСНИХ СИСТЕМ ВІДЕОПОСТЕРЕЖЕННЯ

Сучасне відеоспостереження – це інтелектуальна, гнучка та мережева технологія, яка продовжує активно розвиватися, надаючи користувачам все більше можливостей для забезпечення безпеки та отримання інформації в реальному часі. Відеоспостереження наразі перебуває на етапі стрімкого розвитку та глибокої інтеграції з іншими технологіями і вже давно перестало бути просто засобом запису відео і перетворилося на потужний інструмент для забезпечення безпеки, оптимізації бізнес-процесів та отримання цінних даних. В результаті аналізу, можна окреслити тенденції та характеристики сучасного відеоспостереження:

- перехід на IP-технології, адже аналогові системи поступово витісняються цифровими (IP) рішеннями, які забезпечують значно вищу якість зображення (HD, Full HD, 4K і вище), гнучкість, масштабованість та розширені функціональні можливості;

- розвиток відеоаналітики: сучасні системи відеоспостереження оснащуються потужними алгоритмами відеоаналітики, які дозволяють автоматично виявляти та реагувати на різні події: (детекція руху, перетину лінії, вторгнення в зону; розпізнавання обличчя для ідентифікації осіб та контролю доступу; розпізнавання номерних знаків для контролю транспортних потоків; підрахунок людей та автомобілів для аналізу трафіку та завантаженості доріг; виявлення залишених або зниклих предметів; аналіз поведінки тощо);

- інтеграція зі штучним інтелектом (ШІ). ШІ стає ключовим елементом сучасних систем відеоспостереження, значно підвищуючи точність та ефективність відеоаналітики, зменшуючи кількість хибних спрацьовувань та забезпечуючи більш глибокий аналіз відеоданих;

- використання хмарних технологій, оскільки хмарне зберігання відеозаписів стає все більш популярним завдяки своїй зручності, надійності та можливості віддаленого доступу до архіву з будь-якої точки світу. Хмарні платформи також надають розширені можливості для аналізу відеоданих;

- бездротові технології: Wi-Fi та інші бездротові протоколи спрощують встановлення та розгортання систем відеоспостереження, особливо в домашніх умовах та малих офісах;

- мобільний доступ та керування - зручні мобільні додатки дозволяють користувачам переглядати відео в реальному часі, отримувати сповіщення про події, керувати налаштуваннями системи з будь-якого місця;

- розвиток IoT (Інтернету речей), адже відеокамери все частіше інтегруються з іншими пристроями «розумного дому» та промисловими системами, створюючи єдину екосистему безпеки та автоматизації;

- підвищення кібербезпеки. Зростання кількості кіберзагроз зумовлює підвищену увагу до безпеки систем відеоспостереження. Розробники впроваджують сучасні методи шифрування, аутентифікації та захисту від несанкціонованого доступу.

На ринку існує велика різноманітність систем відеоспостереження, які відрізняються за технологією, функціональністю, вартістю та призначенням. Основні типи можна класифікувати таблицею 1:

Тип	Принцип роботи
За технологією передачі сигналу	
Аналогові системи відеоспостереження	Передають відеосигнал по коаксіальному кабелю у нецифровому вигляді. Переваги: відносно проста установка, нижча вартість обладнання (у порівнянні з IP на момент їхнього розквіту). Недоліки: обмежена якість зображення (зазвичай SD), складнощі з масштабуванням, обмежена дальність передачі сигналу без підсилювачів, менша функціональність (відсутність вбудованої аналітики).
IP (цифрові) системи відеоспостереження	Передають відео та аудіо дані в цифровому вигляді по мережі Ethernet (часто використовуючи протокол TCP/IP). Переваги: висока якість зображення (HD, Full HD, 4K і вище), гнучкість та масштабованість, проста інтеграція з мережевою інфраструктурою, підтримка розширеної аналітики (розпізнавання обличчя, детекція руху, перетин лінії тощо), можливість живлення по PoE (Power over Ethernet). Недоліки: вища вартість обладнання (зазвичай), складніша початкова настройка мережі, вищі вимоги до пропускну здатності мережі.
Гібридні системи відеоспостереження	Поєднують можливість підключення як аналогових, так і IP-камер до одного відеореєстратора (DVR/NVR). Переваги: гнучкість при модернізації існуючих аналогових систем, можливість поступового переходу на IP-технології

	Недоліки: компроміс між функціональністю аналогових та IP-систем, потенційні обмеження у кількості підключених камер кожного типу.
За призначенням та функціональністю	
Домашні системи відеоспостереження	Зазвичай прості в установці та використанні, часто бездротові (Wi-Fi), з можливістю перегляду відео через мобільний додаток, з функціями виявлення руху та надсилання сповіщень. Можуть включати хмарне зберігання даних.
Системи відеоспостереження для малого бізнесу:	Більш розширені функції, підтримка більшої кількості камер, можливість локального зберігання даних на мережевому відеореєстраторі (NVR), часто з елементами відеоаналітики.
Професійні системи відеоспостереження для великого бізнесу та промислових об'єктів:	Висока надійність, велика кількість камер, централізоване управління, розширена відеоаналітика, інтеграція з іншими системами безпеки (контроль доступу, охоронна сигналізація).
Системи відеоспостереження для громадських місць та міської інфраструктури:	Висока стійкість до вандалізму та погодних умов, велика кількість камер, інтелектуальні функції аналізу трафіку, розпізнавання номерних знаків, пошук об'єктів.
За типом камер	
Купольні камери	Компактні, непомітні, часто використовуються всередині приміщень
Циліндричні (bullet) камери	Мають витягнуту форму, часто використовуються на вулиці, можуть мати вбудоване ІЧ-підсвічування
PTZ (Pan-Tilt-Zoom) камери	Мають можливість дистанційного керування поворотом, нахилом та зумом об'єктива
Панорамні камери (риб'яче око)	Забезпечують огляд на 180 або 360 градусів
Приховані камери	Замасковані під різні предмети інтер'єру або екстер'єру
Тепловізійні камери	Виявляють об'єкти за їхнім тепловим випромінюванням

Системи відеоспостереження, хоча й є потужним інструментом для забезпечення безпеки, мають низку проблем, які можуть обмежувати їхню ефективність:

1. Технічні проблеми: якість зображення – недостатня роздільна здатність камер, особливо в умовах низької освітленості; спотворення зображення через погодні умови (дощ, сніг, туман); проблеми з фокусуванням та налаштуванням камер;

2. Проблеми з підключенням: втрата сигналу через нестабільне Wi-Fi з'єднання або пошкодження кабелів; проблеми з живленням камер, що призводять до їх відключення; конфлікти IP-адрес при використанні мережевих камер;

3. Зберігання даних: недостатній обсяг пам'яті для зберігання великого обсягу відеозаписів; проблеми з доступом до архівних записів; ризик втрати даних через пошкодження носіїв інформації тощо;

1. Кібербезпека: вразливість систем до хакерських атак, що може призвести до несанкціонованого доступу до відеозаписів; ризик витоку конфіденційної інформації та ін..

Сучасне відеоспостереження є динамічною галуззю з великим потенціалом для підвищення рівня безпеки та ефективності різних сфер діяльності. Однак, для повноцінного використання всіх переваг цих технологій необхідно активно працювати над вирішенням існуючих викликів, особливо в галузі кібербезпеки, управління даними та дотримання етичних норм. Подальший розвиток штучного інтелекту, хмарних технологій та стандартизація протоколів обіцяють ще більше розширити можливості систем відеоспостереження в майбутньому.

Тому, в подальшому, буде приділено увагу конкретним стратегіям та інструментам для підвищення кібербезпеки систем відеоспостереження, ефективним методам зберігання та аналізу великих масивів відеоданих, а також правовим та етичним аспектам використання інтелектуальних систем відеоспостереження. Крім того, планується дослідження перспективних напрямків розвитку галузі, таких як подальша інтеграція ШІ, використання периферійних обчислень (Edge Computing) та розширення можливостей інтеграції з іншими системами безпеки та "розумного міста".

#### Список використаних джерел:

1. Відеоспостереження і охоронні системи.[Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: [http:// https://secur.ua](http://https://secur.ua)
2. Технології для відеоспостереження [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://viatec.ua>
3. Головні технологічні тренди розвитку відеоспостереження [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://bezpeka.club/golovni-tehnologichni-trendy-rozvytku-videosposterezheniya>
4. Особливості ринку відеоспостереження в 2023 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: URL: <https://montageplus.cn.ua/>