

## ЗАСТОСУВАННЯ ІНФРАЧЕРВОНИХ ЗАСОБІВ ВИЯВЛЕННЯ В ОПЕРАТИВНО-СЛУЖБОВІЙ ДІЯЛЬНОСТІ КРИМІНАЛЬНО-ВИКОНАВЧИХ УСТАНОВ

У статті розглянуті питання використання інфрачервоних засобів виявлення в оперативно-службовій діяльності кримінально-виконавчих органів та установ. Проаналізовано інфрачервоні засоби виявлення, що застосовуються з метою охорони об'єктів кримінально-виконавчої установи, слідчого ізолятора. Окреслено перспективи розвитку датчиків виявлення на основі інфрачервоного випромінювання та їх застосування в системі охорони установ виконання покарань. Відібрано новітні зразки інфрачервоних датчиків виявлення, які запропоновано запровадити до комплексного застосування інженерно-технічних засобів охорони органів та установ, що належать до сфери управління Державної пенітенціарної служби України.

**Ключові слова:** кримінально-виконавчі установи, Державна пенітенціарна служба України, інфрачервоні засоби виявлення, оперативно-службова діяльність

### Постановка проблеми.

Своєчасна сигналізація про порушення границь об'єкту, який охороняється — основа створення якісної системи безпеки периметру. Тому на сьогоднішній день однією з головних ланок системи охорони об'єкту кримінально-виконавчої установи є різноманітні технічні засоби виявлення шкідливого несанкціонованого впливу та замикаючі пристрої, що здійснюють блокування дверей, воріт, вікон.

Основним завданням відділів та підрозділів охорони кримінально-виконавчих установ щодо виконання завдань з виконання покарання у виді позбавлення волі, зокрема, забезпеченням ізоляції засуджених, було і є досягнення високої надійності охорони й оборони об'єктів, де тримаються засуджені; припинення втеч і спроб втеч, а також здійснення пропускового режиму на об'єктах, що знаходяться під охороною; конвоювання засуджених з колоній до виробничих об'єктів та в зворотному напрямку; охорона їх під час виконання робіт; зустрічне конвоювання автомобільними маршрутами; екстрене конвоювання; активне сприяння адміністрації колоній у виправленні й трудовому перевихованні правопорушників, зміцненні та захисті встановленого правопорядку у виправній установі. Для посилення надійності охорони виправних установ та їх об'єктів широко застосовуються технічні засоби нагляду і контролю.

Адміністрація виправних колоній мають право використовувати аудіовізуальні, електронні та інші технічні засоби для попередження втеч та інших злочинів, порушень встановленого законодавством порядку відбування покарання, отримання необхідної інформації про поведінку засуджених [1].

Технічні засоби охорони повинні надійно спрацьовувати при різноманітних обставинах, які складаються на об'єкті. Зміна погодних умов, температура повітря, рельєф місцевості, перепади з електроживленням – це параметри, які можуть впливати на надійність роботи технічних засобів охорони.

Одне із найбільш складних завдань для охоронних систем – це виявлення порушника на відкритих ділянках місцевості, по периметру установ. Це викликано наявністю багатьох витоків перешкод і дестабілізуючих факторів (повітря, дощ, сніг, сонце та інших). Тому завдання охорони великих ділянок місцевості повинна вирішуватись з урахуванням особливостей експлуатації в складних кліматичних умовах. В той же час необхідно відзначити, що периметрові системи охорони є найбільш ефективними засобами виявлення спроб втеч засуджених та захисту від несанкціонованого проникнення на територію об'єктів.

Головне завдання, яке повинні вирішувати технічні засоби охорони – сприяти підвищенню надійності охорони об'єктів при максимальній надійності та ефективності роботи технічних засобів. До технічних засобів відносяться засоби виявлення; засоби збору та обробки інформації; засоби контролю і управління доступом на об'єкти; засоби

відеоспостереження; засоби оповіщення та виконавчі пристрої; засоби службового зв'язку; засоби електроживлення технічних засобів охорони.

Засоби виявлення призначені для подачі сигналу про виявлення ними засудженого (порушника) чи заборонених речей та встановлюються в забороненій зоні об'єкта, на контрольно-пропускному пункті (далі – КПП) і на внутрішній території об'єкта. До засобів виявлення відносяться технічні системи, прилади та датчики. Засоби виявлення повинні забезпечувати: виявлення засудженого (порушника) при його спробі подолати лінію охорони по периметру об'єкта; виявлення засудженого при його несанкціонованому виході зі спеціальної будівлі або транспортного засобу; виявлення засудженого, який сховався у транспортному засобі з метою учинення втечі; виявлення забороненого металевго предмета при спробі пронести його через пункт контролю (обшуку засуджених); достовірність виявлення [2]. Технічні засоби виявлення є основною складовою частиною інженерно-технічних засобів охорони, класифікуються на периметрові та об'єктові засоби виявлення.

Інфрачервоні засоби виявлення застосовують для створення зон виявлення вздовж основної огорожі об'єкта охорони (головним чином – поверху огорожі), дахів будинків КПП, віконних і дверних проїомів режимних будинків та приміщень, на проїжджій частині доріг в районі КПП та в інших місцях. У кримінально-виконавчих установах, у переважних випадках, з метою охорони периметру об'єкту, використовується інфрачервоний датчик виявлення “Мак”, який був уведений в експлуатацію в 1982 році. Відповідно, його тактико-технічні та експлуатаційні дані не в повній мірі відповідають сучасним вимогам щодо периметрової та об'єктової охорони об'єктів, що охороняються підрозділами Державної кримінально-виконавчої служби. Тому запровадження нових датчиків виявлення у Державній пенітенціарній службі України (далі – ДПтС України) на основі застосування інфрачервоного спектру електромагнітних коливань, які на підставі досвіду експлуатації зарекомендували себе перешкодозахисними та надійними засобами охорони, має актуальне значення в площині удосконалення і розвитку інженерно-технічних засобів охорони.

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Питання функціонування та застосування оптико-електронних пристроїв на основі інфрачервоного випромінювання розглядалися у наукових працях М.В. Коробчинського, М.М. Руденка [3], В.І. Боженка, Р.В. Казмірчука, В.І. Шклярського, П.О. Кондратова [4, 5], Є.В. Прокопенка [6]. Поряд з цим, питання застосування та перспектив розвитку інфрачервоних засобів виявлення в органах та установах, що належать до сфери управління Державної пенітенціарної служби України, не були достатньо повно висвітлені науковими та науково-педагогічними працівниками, фахівцями на сторінках наукових видань.

**Мета статті** – провести аналіз використання інфрачервоних засобів виявлення, що застосовуються з метою охорони об'єктів кримінально-виконавчої установи, слідчого ізолятора, на підставі цього визначити новітні зразки інфрачервоних датчиків виявлення, які доцільно запровадити до комплексного застосування інженерно-технічних засобів охорони установ виконання покарань, слідчих ізоляторів.

#### **Виклад основного матеріалу**

Засіб виявлення (далі - ЗВ) – це конструктивно завершений пристрій, що реалізує рецепторну функцію, а також функції обробки та розпізнавання первинної інформації. Функція обробки первинної інформації полягає у виділенні характерних для порушника ознак сигналів, що змінюють стан зовнішнього середовища. Розпізнавання первинної інформації уявляє собою перевірку відповідності виділених сигналів заданим критеріям та прийняття рішення про характер сигналів. Засоби виявлення не мають самостійного застосування, так як не реалізують функцію відображення інформації, але при цьому ЗВ є важливою та невід'ємною складовою частиною комплексу технічних засобів охоронної

сигналізації. В окремих випадках ЗВ можуть застосовуватися для видачі керуючих сигналів та команд на різні пристрої.

Інфрачервоні засоби виявлення (далі - ІЧЗВ) набули широкого поширення та є одними з основних засобів сигналізації для захисту обсягів приміщень, проходів, коридорів, периметрів. Десятки фірм багатьох країн світу виробляють сотні модифікацій цих приладів, загальний випуск яких за оцінками західних експертів щорічно перевищує мільйон екземплярів.

Принцип дії ІЧЗВ заснований на реєстрації власного теплового випромінювання порушника або зміни ІЧ-випромінювання при взаємодії його з порушником.

За своїм функціональним призначенням ІЧЗВ можна розділити на дві групи:

- ІЧЗВ, призначені для охорони протяжних рубежів і периметрів;
- ІЧЗВ, призначені для охорони приміщень і окремих предметів.

У свою чергу за принципом роботи та структури ІЧЗВ поділяються на активні і пасивні.

Конструктивно активні ІЧЗВ складаються з двох основних частин: передавача та приймача. Додатково до їх складу можуть входити кріплення або стійки для передавачів та приймачів. Між передавачем та приймачем утворюється зона виявлення

Активні ІЧЗВ частіше застосовуються для охорони протяжних рубежів і периметрів; для охорони приміщень та окремих предметів перевага віддається пасивним ІЧЗВ.

Основний принцип дії пасивних ІЧЗВ виявлення заснований на виявленні різниці між інтенсивністю фонового інфрачервоного випромінювання та випромінювання, яке здійснює об'єкт виявлення, тобто правопорушник.

Інфрачервоне випромінювання характеризується певною довжиною хвилі. Тіло людини випромінює енергію в інфрачервоному діапазоні, довжина хвиль якого зазвичай знаходиться в діапазоні від 7 до 14 мікрон (мкм). Більшість пасивних ІЧЗВ налаштовані саме на цей діапазон. Оптична система пасивних ІЧЗВ може являти собою спеціальну лінзу (зокрема, лінзу Френеля) або систему дзеркал. Основне призначення оптичної системи – точне фокусування інфрачервоного випромінювання, що надходить на чутливий елемент засобу виявлення. За допомогою оптичної системи також формується зона виявлення засобу, яка являє собою окремі промені у формі «пелюстків»

Сучасні пасивні ІЧЗВ характеризуються великою різноманітністю можливих форм діаграм спрямованості. Зона чутливості ІЧЗВ являє собою набір променів різної конфігурації, що розходяться від ЗВ по радіальних напрямках в одній або декількох площинах. У зв'язку з тим, що в ІЧЗВ використовуються здвоєні піроприймачі, кожен промінь в горизонтальній площині розщеплюється на два. Піроприймач ІЧ- випромінювань – це прилад, що вимірює теплове випромінювання. Однак для підвищення ймовірності правильного визначення факту порушення охоронюваної зони за допомогою ІЧЗВ вимірюються диференціальні величини - різниці показників піроприймача, застосованих у ІЧЗВ.

На вимозі рівномірної чутливості доцільно зупинитися докладніше. Сигнал на виході піроприймача за інших рівних умов тим більше, чим більше ступінь перекриття порушником зони чутливості детектора і чим менше ширина променя і відстань до ЗВ. Для виявлення порушника на великій відстані бажано, щоб у вертикальній площині ширина променя не перевищувала  $5...10^\circ$  - в цьому випадку людина практично повністю перекриває промінь, що забезпечує максимальну чутливість. На менших відстанях чутливість детектора в цьому промені істотно зростає, що може призвести до помилкових спрацьовувань, наприклад, від дрібних тварин. Для зменшення нерівномірності чутливості використовуються оптичні системи, що формують кілька похилих променів. ІЧЗВ при цьому встановлюють на висоті вище людського зросту. Загальна довжина зони чутливості тим самим розділяється на декілька зон, причому ближні до детектора промені для зниження чутливості робляться зазвичай більш широкими. За рахунок цього забезпечується практично постійна чутливість

по відстані, що, з одного боку, сприяє зменшенню помилкових спрацьовувань, а з іншого боку, підвищує ймовірність виявлення за рахунок усунення "мертвих зон" поблизу ЗВ.

При побудові оптичних систем ІЧЗВ можуть використовуватися:

- лінзи Френеля - фасеточні лінзи, що представляють собою пластикову пластину з відштампованими на ній декількома призматичними лінзами - сегментами;
- дзеркальна оптика - в ЗВ встановлюються кілька дзеркал спеціальної форми, що фокусують теплове випромінювання на піроприймач;
- комбінована оптика, що використовує і дзеркала, і лінзи Френеля .

У більшості ІЧЗВ використовуються лінзи Френеля. До їх достоїнств відносяться: простота конструкції ЗВ на їх основі; низька вартість; можливість використання одного ЗВ в різних додатках при використанні змінних лінз.

Зазвичай кожен сегмент лінзи Френеля формує свій промінь діаграми спрямованості. Використання сучасних технологій виготовлення лінз дозволяє забезпечити практично постійну чутливість ЗВ по всіх променях за рахунок підбору та оптимізації параметрів кожної лінзи - сегмента: площі сегмента, кута нахилу і відстані до піроприймача, прозорості, відображаючій здатності, ступеня дефокусування. Останнім часом освоєна технологія виготовлення лінз Френеля зі складною точною геометрією, що дає 30% збільшення збираної енергії в порівнянні зі стандартними лінзами і, відповідно, збільшення рівня корисного сигналу від людини на великих відстанях. Матеріал, з якого виготовляються сучасні лінзи, забезпечує захист піроприймача від білого світу. До незадовільної роботи ІЧЗВ можуть призвести такі ефекти як теплові потоки, що є результатом нагрівання електричних компонентів ЗВ, попадання комах на чутливі елементи піроприймача, можливі перевідображення інфрачервоного випромінювання від внутрішніх частин ЗВ. Для усунення цих ефектів в ІЧЗВ останнього покоління застосовується спеціальна герметична камера між лінзою і піроприймачем, наприклад, в нових ЗВ фірм "PYRONIX" і "C&K". За оцінками фахівців, сучасні високотехнологічні лінзи Френеля за своїми оптичними характеристикам практично не поступаються дзеркальній оптиці.

Дзеркальна оптика як єдиний елемент оптичної системи застосовується досить рідко. ІЧЗВ із дзеркальною оптикою випускаються, наприклад, фірмами "SENTROL" і "ARITECH". Перевагами дзеркальної оптики є можливість більш точного фокусування та, як наслідок, збільшення чутливості, що дозволяє виявляти порушника на великих відстанях. Використання декількох дзеркал спеціальної форми, в тому числі багатосегментних, дозволяє забезпечити практично постійну чутливість по всій довжині зони виявлення, причому ця чутливість на віддалених ділянках зони виявлення приблизно на 60 % вище, ніж при використанні простих лінз Френеля. За допомогою дзеркальної оптики простіше забезпечується захист ближньої зони, розташованої безпосередньо під місцем установки ІЧЗВ. За аналогією зі змінними лінзами Френеля ІЧЗВ із дзеркальною оптикою комплектуються змінними дзеркальними масками, застосування яких дозволяє вибирати необхідну форму зони чутливості і дає можливість адаптувати ЗВ до різних конфігурацій захищеного приміщення.

У сучасних високоякісних ІЧЗВ використовується комбінація лінз Френеля і дзеркальної оптики. При цьому лінзи Френеля використовуються для формування зони чутливості на середніх відстанях, а дзеркальна оптика - для формування антисаботажної зони під датчиком і для забезпечення дуже великої відстані виявлення.

Більшість органів та установ, що належать до сфери управління ДПтС України, для виконання оперативно-службових завдань з охорони об'єктів використовують засоби охорони, як вітчизняного, так і закордонного виробництва. Оскільки нормативно-правовою базою не встановлено чіткого переліку засобів охорони, які повинні використовуватись для забезпечення надійного ступеню охорони об'єкта, кожен орган та установа мають змогу самостійного вибору засобів охорони, відштовхуючись від вимог замовника і матеріальних затрат на купівлю та установку того чи іншого засобу охорони. З інженерно-технічних

засобів охорони до органів та установ виконання покарань надходять спеціальні інфрачервоні засоби виявлення, такі як, «МАК», «СПЛАВ», «МК-03» та інші, всі вони відповідають встановленим вимогам, що пред'являються до подібних пристроїв.

**Інфрачервоний сповіщувач «МАК».**

*Призначення:* для виявлення порушника, що намагається перетнути лінію охорони. Датчик застосовують для створення зони виявлення вздовж основного огороження об'єкта охорони (головним чином зверху огороження), дахів приміщень КПП, віконних проїмів, дверей, хвірток та на проїжджій частині доріг в районі КПП і т.п.)

*Технічні характеристики:*

Максимальна протяжність зони виявлення – 200 м.

Довжина хвилі ІЧ випромінювання – 0,9...1,2 мкм.

Імпульсна потужність ІЧ випромінювання – не менш 20 мВт.

Кут зору оптичної системи – не більше 1°.

Датчик зберігає працездатність при: температурі зовнішнього середовища від – 50 до + 50°С: відносній вологості повітря – до 98%: опадів у виді дощу, граду, снігу, туману, пилу при видимості в денний час – не менше 50 м: напрузі живлення – 24 В, або через блок живлення від мережі 220 В.

**Оптико-електронний інфрачервоний однопозиційний сповіщувач «СПЛАВ».**

*Призначення:* для охорони протяжних ділянок (периметрів) як у вуличних умовах, так і в приміщеннях шляхом видачі тривожного сповіщення при перетині порушником зони виявлення зі швидкостями від 0,1 до 5 м/с.

*Технічні характеристики:*

Дальність виявлення – не менше 50 м.

Дальність виявлення в режимі підвищеного захисту від помилкових тривог – не менше 30 м.

Реєстрована швидкість – 0,1 ... 5 м/с.

Напруга живлення постійного струму – 9-27 В; робоча температура – 40 ... +50°С; габарити – 160x80x82 мм; вага – 0,35 кг.

*Інфрачервоний активний двопробневий сповіщувач «Діагональ».*

*Призначення:* для організації двопробневого інфрачервоного рубежу охорони з метою блокування дверних і віконних прорізів, вузьких проходів, коридорів і т.п.

*Технічні характеристики:*

Довжина зони виявлення сповіщувачів – до 6 м.

Число ІЧ-променів – 2.

Кут розходження ІК випромінювання – 20 °.

Перешкодозахищеність – не менше 35 мс.

Сповіщувач забезпечує видачу тривожного сповіщення при:

- перекритті будь-якого ІК-променя на час – більше 50 мс;
- дистанційному контролю працездатності;
- зниженні напруги живлення нижче норми;
- спробі маскування блоку приймального сповіщувача;
- спробі демонтажу сповіщувача;
- виході з ладу блоків сповіщувача.

Середнє напрацювання на помилкове спрацьовування - не менше 3 міс.

Напруга живлення сповіщувача – 9 ... 25 В.

**Сповіщувач інфрачервоний активний багатопробневий «МК-03».**

*Призначення:* для охорони ділянок периметра різних об'єктів, неопалюваних та опалюваних приміщень, видачі тривожного сповіщення при перетині зони виявлення порушником.

*Технічні характеристики:*

Довжина зони виявлення: у приміщенні – від 5 до 150 м; поза приміщення – від 5 до 50 м.

Висота ІЧ- бар'єру: при довжині зони виявлення 150 м– до 6 м; при довжині зони виявлення 50 м– до 2 м.

Число променів – 4 або 6.

Кут розходження ІК випромінювання – 5°.

Коефіцієнт запасу по сигналу поза приміщення – не менше 100 .

Чутливість ( час перекриття променя ) - від 50 до 500 м/сек.

Перешкодозахищеність - не менше 35 м/сек.

Сповіщувач забезпечує видачу тривожного сповіщення при: перетині людиною зони виявлення зі швидкістю 0,3...10 м/сек; дистанційному контролю працездатності; одночасному зникненні напруги мережі і резервного живлення; спробі маскування приймача сповіщувача; спробі демонтажу сповіщувача; виході з ладу блоків сповіщувача.

Ймовірність виявлення порушника - не менше 0,98 .

Напруга живлення сповіщувача - 9...30 В, або через блок живлення від мережі 220 В.

Тривалість тривожного сповіщення - не менше 3 сек.

Час готовності після подачі живлення - не більше 1 сек.

Час готовності після видачі тривожного сповіщення - не більше 0,5 сек.

Незважаючи на те, що експлуатація інфрачервоних засобів виявлення здійснюється в різноманітних кліматичних та ґрунтово-геологічних умовах України, значні сезонні коливання температури та вологості в багатьох регіонах призводять до жорстких вимог забезпечення працездатності технічних засобів виявлення протягом регламентованого терміну служби. Інфрачервоні засоби виявлення з високою точністю виявляють різноманітні способи подолання периметра: перелаз через огорожу, руйнування полотна огорожі, підкоп під огорожею та інші, зберігають працездатність при наявності перешкод різного походження, наприклад, поривів вітру, дощових потоків, граду, снігу, туману, роси, обмерзання зони (конструкції), що охороняється, сейсмічних і віброакустичних завад від транспортних засобів та інших техногенних факторів, від вільного непередбачуваного переміщення тварин і птахів, грозових розрядів, електромагнітних перешкод від ЛЕП, підземних силових і сигнальних кабелів, навмисних перешкод, створюваних порушником та інше, що дозволяє органам та установам, що належать до сфери управління ДПтС України, виконувати поставлені оперативно-службові завдання з охорони об'єктів.

Інфрачервоні засоби виявлення широко використовуються органами та установами, що належать до сфери управління ДПтС України, для організації першого рубежу охорони об'єктів (блокування протяжних інженерних огорожень (заборів), вікон або дверей зовні, (будівель, воріт, вентиляційних шахт і каналів тощо). Так як активні інфрачервоні сповіщувачі формують лінійну зону виявлення, на їх застосування впливає форма об'єкту, що охороняється, залежна від особливостей ландшафту і самого об'єкта. Охоронювані об'єкти повинні бути прямолінійними, в іншому випадку, об'єкт розбивається на кілька прямолінійних ділянок, що вимагає додаткового встановлення інфрачервоних датчиків.

В охороні установ виконання покарань широко використовуються тепловізори, принцип дії яких заснований на перетворенні інфрачервоного випромінювання у видиме людським оком зображення. Перевагою використання тепловізорів є можливість їх роботи в різних умовах. Вони нечутливі до оптичного засвічення, конвективним потокам повітря, можуть працювати в повній темряві, мають велику дальність дії, можуть виявити порушника (в т.ч. одягненого в камуфляж), який переховується в пилу, димі, тумані, високій траві, чагарнику, достатньо надійно працюють при наявності атмосферних опадів середньої інтенсивності. Серед сучасних галузей застосування оптико-електронних пристроїв найбільший інтерес викликають термографічні [7], насамперед завдяки тому, що вони значно розширюють можливості людини спостерігати і досліджувати картину навколишнього світу в раніше не доступній для його зору інфрачервоній області спектра. Це здійснюється шляхом

перетворення теплового випромінювання в електричний сигнал, що піддається посиленню й автоматичній обробці, після чого зазначений сигнал перетворюється у видиме зображення об'єкта для його візуального виявлення і розпізнавання [3].

До недоліків їх використання можна віднести, перш за все, дуже високу вартість, залежність виявлення від теплового контрасту порушника і фону, чутливість до переміщення тварин в охоронюваній зоні. Але не зважаючи на недоліки використання, в сукупності з іншими ТЗО, тепловізори створюють надійну ступінь охорони кримінально-виконавчих установ.

З урахуванням нових технологій, нових загроз, органами та установами, що належать до сфери управління ДПтС України, прораховані варіанти охорони різних об'єктів. Моделюються можливі ситуації здійснення втеч, складається схема оптимальної організації охорони, складається схема маршрутів, постів, зон спостереження - на дальніх підступах, ближніх, відповідну реакцію на спробу втеч.

Інфрачервоні засоби виявлення з високою точністю виявляють різноманітні способи подолання периметра: перелаз через огорожу, руйнування полотна огорожі, підкоп під огорожею та інші, зберігають працездатність при наявності перешкод різного походження, наприклад, поривів вітру, дощових потоків, граду, снігу, туману, роси, обмерзання зони (конструкції), що охороняється, сейсмічних і віброакустичних завад від транспортних засобів та інших техногенних факторів, від вільного непередбачуваного переміщення тварин і птахів, грозових розрядів, електромагнітних перешкод від ЛЕП, підземних силових і сигнальних кабелів, навмисних перешкод, створюваних порушником та інше, що дозволяє органам та установам, що належать до сфери управління ДПтС України, виконувати поставлені оперативно-службові завдання з охорони кримінально-виконавчих установ, яка включає в собі: варту, місце її розташування, пости, де вартові виконують свої обов'язки, сектори спостереження та ведення обстрілу, маршрути руху чергової зміни, інженерно-технічні засоби охорони, пости вартових собак і т.ін [2].

## **Висновки**

Проаналізувавши інфрачервоні засоби виявлення, що використовуються в органах та установах, що належать до сфери управління Державної пенітенціарної служби України, з метою охорони об'єктів, можна зробити наступні висновки:

1. Існуючий парк інфрачервоних пристроїв виявлення, що застосовуються в органах та установах виконання покарань, дозволяє на належному рівні забезпечити охорону об'єктів («Мак», «Фотон», «Рубіж 3М»), проте за своїми тактико-технічними характеристиками вони поступаються низці сучасних засобів виявлення зарубіжного виробництва, основаних на методах виявлення використаного інфрачервоного спектру електромагнітних коливань (інфрачервоні детектори активної дії «Компакт», трьохпроменеві цифрові інфрачервоні детектори серії BSBE, багатопроменевий інфрачервоний датчик Rayonet 2000 англійської фірми IDL, пасивний інфрачервоний датчик серії ARK9130 англійської фірми Arkonia).

2. У комплексному застосуванні інженерно-технічних засобів з метою охорони та оборони органів та установ виконання покарань, доцільно використовувати інфрачервоні датчики виявлення як активної так і пасивної дії в залежності від місця встановлення датчику виявлення. За умови використання пристрою виявлення на зовнішній території доцільно застосовувати активні інфрачервоні датчики виявлення, в приміщенні – пасивні пристрої виявлення, використовувати комбінований спосіб застосування інфрачервоних засобів виявлення із перекриттям зон та рубежів охоронюваних об'єктів.

3. Застосування інфрачервоних датчиків виявлення пасивної дії має перспективи розвитку, що обумовлено, з одного боку, високою їх ефективністю виявлення руху, з іншого, боку, низьку собівартість. Ефективність виявлення проникнення в охоронювану зону визначається насамперед тим, що пасивні інфрачервоні (далі – ППЧ) сповіщувачі дозволяють контролювати весь обсяг приміщення. Тим самим вирішується завдання реєстрації

вторгнення не тільки через найбільш уразливі місця, але практично при будь-якому шляху проникнення: через вікно, двері, шляхом проламу підлоги, стелі, стіни. Очевидно, що це значно ефективніше, чим блокування тільки периметра об'єкту (вікон, дверей та конструктивних елементів об'єкта). Хоча, звичайно, не виключає такого блокування як першого рубежу охорони, що дозволяє в ряді випадків отримати сигнал тривоги раніше, а отже, і швидше відреагувати. Контроль обсягу всього приміщення не єдине завдання, розв'язуване ППЧ-сповісуювачами. Використовуючи змінні лінзи (оптичні системи), можна ефективно контролювати вузьку смугу (наприклад коридор) або створити горизонтальну фіранку (наприклад, для контролю приміщень, у яких перебувають собаки) або формувати вертикальну зону виявлення уздовж стін з вікнами або дверима.

4. Сучасні ППЧ-детектори використовують цифрову обробку сигналів, здійснюють постійний самоконтроль, розрізняють сигнали від домашніх тваринних і реальних порушників, мають підвищену стійкість до впливу різних дестабілізуючих факторів (зміні температури, впливу радіоперешкод, білого світла й т.п.). З огляду на те, що при таких можливостях ці пристрої мають цілком прийнятну собівартість, вони можуть використовуватися для охорони найрізноманітніших за тактикою охорони й необхідному рівню безпеки об'єктів.

5. З огляду на вищевказане, в органах та установах, що належать до сфери управління Державної пенітенціарної служби України, доцільно застосовувати у внутрішньооб'єктовій охороні сучасні ППЧ-детектори зарубіжного виробництва, зокрема: ППЧ датчик серії ARK9130 англійської фірми Arkonia, ППЧ датчик серії Absolute різного забарвлення RAL, ППЧ датчик великої дальності FR150XT, ППЧ датчик BFA1 та інші.

## Література

1. Про затвердження Правил внутрішнього розпорядку установ виконання покарань: наказ Міністерства юстиції України від 29 грудня 2014 року № 2186/5 // Офіційний вісник України. – 2015. – № 4. – Ст. 103.
2. Автухов К. А. Особливості діяльності окремих підрозділів кримінально-виконавчої системи : навч. посіб. / К. А. Автухов, О. В. Ткачова, І. С. Яковець; за ред. А. Х. Степанюка. – Х.: Право, 2012. – 152 с.
3. Коробчинський М.В. Застосування інфрачервоних засобів при вирішенні завдань підрозділів спеціального призначення Сухопутних військ / М. В. Коробчинський, М. М. Руденко // Військ.-техн. зб. Академії Сухопутних військ ім. гетьмана Петра Сагайдачного [редкол. В. М. Корольов (гол. ред.) та ін.]. – Львів. – 2009. – вип. 2. – С. 78 – 84.
4. Боженко В.І. Можливі методи формування комплексних тепловізійних зображень / В. І. Боженко, Р. В. Казмірчук, В. І. Шклярський, П. О. Кондратов // Військ.-техн. зб. Академії Сухопутних військ ім. гетьмана Петра Сагайдачного [редкол. В. М. Корольов (гол. ред.) та ін.]. – Львів. – 2009. – вип. 3. – С. 16 – 21.
5. Боженко В.І. Формування багатоканального зображення у тепловізійній системі / В. І. Боженко // Військ.-техн. зб. Академії Сухопутних військ ім. гетьмана Петра Сагайдачного [редкол. В. М. Корольов (гол. ред.) та ін.]. – Львів. – 2011. – вип. 1(4). – С. 29 – 32.
6. Прокопенко Є.В. Розроблення удосконалених алгоритмів оптимального виявлення в оптико-електронних системах спостереження охорони кордону / Є. В. Прокопенко // Зб. наук. праць Акад. внутрішніх військ МВС України [редкол. О. О. Морозов (гол. ред.) та ін.]. – Х.: вид-во Акад. ВВ МВС України. – 2014. – Вип. 1 (23). – С. 24 – 27.
7. Приймачі інфрачервоного випромінювання: ДСТУ 2958 – 94. – К.: Держстандарт України. – 87 с.

Надійшла 25.04.2016 р.

Рецензент: д.т.н., проф. Хорошко В.О.