

## АНАЛІЗ ЗАСОБІВ РОЗПІЗНАВАННЯ ПЕРЕМІЩЕННЯ РУХОМОГО ОБ'ЄКТУ В НАПРЯМКУ НА СЕЙСМІЧНИЙ ЗАСІБ ОХОРОНИ ПОЗИЦІЇ СПОСТЕРЕЖЕННЯ

*Спостереження за ділянкою місцевості є однією з основних форм оперативно-службової і оперативно-бойової діяльності підрозділів охорони кордону. Основним принципом є забезпечення його неперервності у часі і просторі. Наслідком неефективного забезпечення ведення спостереження за місцевістю, рухомими об'єктами, охороною позиції та поста спостереження, беручи до уваги і фізіологічні особливості людини, і вплив навколишнього середовища, всі ці фактори можуть призвести не лише до пропуску правопорушника, а й виникнення загрози життю особовому складу наряду.*

*Тому, в роботі розглянуто аналіз засобів призначених для розпізнавання переміщення рухомого об'єкту в напрямку на сейсмічний засіб охорони позиції спостереження при дії завад від джерела, розміщеного поруч з трьохкоординатним сейсмічним приймачем засобу охорони.*

*Ключові слова: сейсмічний засіб охорони, сейсмічний приймач, чутливий елемент, рухомий об'єкт, радіолокаційна станція.*

**Постановка проблеми.** Для реалізації принципу непервності охорони у часі основу мобільних і переносних сигналізаційних засобів охорони становлять радіолокаційні станції (РЛС), сигналізаційні датчики з функцією автоматичного розпізнавання рухомих об'єктів (РО). Такі види технічних засобів охорони кордону (ТЗОК) слід вважати засобами первинного, достатньо ефективного виявлення і розпізнавання правопорушника (ПП), як РО, а також охорони самих комплексів, постів спостереження, позицій, місць розташування мобільних комплексів.

Спорадично завдання спостереження за місцевістю, за РО і охороною позиції та поста спостереження може виконувати наряд, оснащений засобами візуального спостереження. Проте, застосування таких засобів потребує постійного напруження зору, уваги спостерігача і, як наслідок, уведення перерв в процес охорони. Для здійснення спостереження з тимчасових позицій із застосуванням тільки засобів візуального спостереження суттєвим є також і вплив навколишнього середовища. Наслідком недостатньо ефективного забезпечення непервності спостереження в бойових умовах може бути не тільки пропуск ПП, а й виникнення загрози життю особовому складу наряда. На небезпечних ділянках кордону, де загрози можуть бути як від суміжної сторони, так і з тилу вкрай **актуальним** є обладнання позиції спостереження засобом кругової, периметрової охорони.

**Аналіз останніх досліджень.** Нормативно-правовими документами визначені завдання із забезпечення ефективної реалізації політики безпеки у сфері захисту кордону та охорони державного кордону, визначено довгострокові перспективи розвитку системи охорони та інженерно-технічного облаштування державного кордону України, а також здійснено

планування заходів щодо насичення ТЗОК з метою забезпечення суцільної зони виявлення і спостереження за державним кордоном [1-2].

**Формулювання мети статті.** Метою даної статті є аналіз методів та засобів розпізнавання переміщення рухомого об'єкту в напрямку на сейсмічний засіб охорони позиції спостереження при дії завад від джерела.

**Виклад основного матеріалу.** Потенційним засобом охорони тимчасової позиції можна вважати сейсмічний засіб охорони (СЗО), основу якого становить один або декілька сейсмоприймачів (СП) або сейсмодатчиків, що є складовою СЗО позиції. Як засоби охорони СЗО застосовують для охорони локальних ділянок кордону. Такі засоби є набагато складнішими за сигналізаційні прилади, що звісно дозволяє усунути розглянуті недоліки, окрім потреби у встановленні по периметру позиції [3-5]. Проте, для охорони тимчасової позиції доцільно застосувати один СП, радіус виявлення РО-людини яким у сучасних засобах становить 30-50 м, а транспортного засобу на порядок більше та немає потреби у розміщенні по периметру ЧЕ. Виявлення ПП на зазначеній дальності дасть можливість зреагувати нарядом або спостерігачу на небезпеку і вжити заходів щодо захисту позиції.

У переважній більшості СП включає один ЧЕ – геофон, що реагує на вертикально поляризовану складову сейсмічної хвилі, яка виникає у поверхневому прошарку Землі і є джерелом інформації про РО. Такі СП відносять до типу однокоординатних з діаграмою спрямованості в горизонтальній площині у вигляді кола. Застосування однокоординатного СП для охорони позиції не вбачається за доцільним, оскільки наряд знаходиться на позиції поруч з СП і є джерелом як неперіодичних, так і періодичних, як потужних, так і слабких сигналів-завад. Це фактично не дозволяє застосовувати вказані ознаки сигналу для їх фільтрації, розпізнавання сигналу від РО, що розміщується у ближній зоні виявлення СП і відповідного блокування сигналу тривоги при переміщенні наряду поруч з СП. Ближньою зоною дії СП будемо вважати ту, для якої радіус дії не перевищує декількох довжин хвиль сейсмічного сигналу.

Допускаємо, що спостерігач, наряд, як джерело завад знаходиться в радіусі до 2-3 м від СП. В такому випадку, потужний або слабкий періодичний сигнал-завада від наряду, що розміщується на позиції спостереження буде сприйматися як корисний сигнал від РО, який, наприклад, пересувається до СП, до позиції спостереження. При цьому, очевидно, спектри сигналів-завади і РО будуть перекриватися, не зважаючи на те, що ґрунту властива низькочастотна фільтрація сейсмічного сигналу, коли сигнал від одного і того ж РО змінює свій спектр, що реєструється СП, при зміні дальності до РО. На малих дальностях ці зміни не суттєві [4]. Скористатись ознакою наближення ПП до СП як експоненційне збільшення енергії сейсмічного сигналу також не доцільно через потребу в згладжуванні практично всієї генеральної сукупності сигналів від кожного кроку ПП, рис. 1.

Із зображення діаграми енергії кроків людини, що віддаляється від СП видно, що експоненційне згладжування потребуватиме щонайменше врахування половини всіх даних. В іншому випадку, закон розподілу здебільшого представлятиметься поліномом. Важливо за таких умов розрізнити переміщення РО в напрямку на СЗО позиції спостереження і здійснити це якомога далі від СП, аналізуючи при цьому не більше декількох 5-7 кроків ПП з видачею сигналу тривоги за 35-40 кроків від СП. В бойових умовах це не дозволить прицільно кинути гранату в бік блок-посту, окопу, де облаштована позиція спостереження, а у повсякденних умовах дозволить запобігти несанкціонованому доступу до місця несення служби вартовим, спостерігачам. По суті втрачається ефективність застосування таких ознак виділення корисного сигналу, як його періодичність, спектральна відмінність, абсолютний рівень амплітуди. Також, саме через подібний вплив на СП сигналізаційної системи охорони локального об'єкту, що застосовують, наприклад, для охорони флангів пункту пропуску або зон невидимості стаціонарного радіоелектронного комплексу, виникають хибні тривоги, джерелом яких є завади від флори і фауни, що здійснюють пересування або коливання поруч з СП.

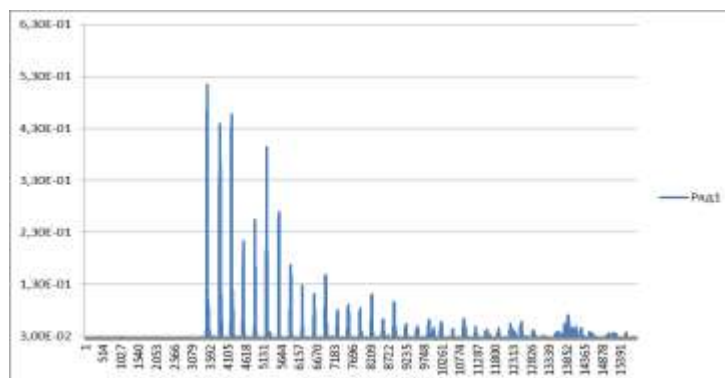


Рис. 1. Діаграма енергії кроків людини, що віддаляється від СП

Отже, виникає нове завдання у пошуку дієвої ознаки розпізнавання переміщення РО в напрямку на СЗО позиції спостереження за умови його розміщення поруч із спостерігачем. Як відзначається у роботі [6], в задачах виявлення та розпізнавання необхідно сформулювати діагностичні ознаки, що містять ряд властивостей: ознаки повинні мати фізичну інтерпретацію, описувати відповідні властивості сигналу; ознаки повинні бути стійкими (не повинні сильно змінюватися при незначній змінні властивостей сигналу); ознаки повинні бути легкообчислювальними, що допускають оцінку в темпі експерименту.

Вирішення поставленого завдання вбачається із застосуванням трьохкоординатного СП, який у літературі ще отримав назву векторно-фазового, трьохкомпонентного СП, трифону [7-16]. Такі СП достатньо давно застосовують у геодезії, гідролокації, але у засобах охорони вони почали застосовуватися відносно недавно, наприклад, у системах охорони таких як: Периметр-3 (виробництва Україна, 2009 р.), Тарантула (виробництва Ізраїль, 2012 р.), РС-Н (виробництва Росія, 2015 р.).

Зазвичай трьохкоординатні СП представляють собою мікропроцесорний пристрій з трьома ЧЕ типу геофонів або вбудованих у мікропроцесор ЧЕ (акселерометрів, велосиметрів), розміщених у взаємоортогональних осях з центром в системі координат XYZ. Всі три геофони мають косинусоїдні діаграми спрямованості. Геофони, вісі яких знаходяться у горизонтальній площині дають загальну проекцію діаграми спрямованості у вигляді двох взаємоперпендикулярних «вісімок» на горизонтальну площину. Геофон з вертикальнорозташованою віссю має проекцію діаграми спрямованості у вигляді кола на горизонтальну площину, рис. 2.

Якщо допустити, що джерело сейсмічного сигналу знаходиться в поверхневому шарі ґрунту, де в основному виникають поверхневі хвилі, то при однаковій чутливості і однакових діаграмах спрямованості СП, за умови розміщення їх осей у трьох взаємоортогональних напрямках дальність виявлення в горизонтальній площині від СП з діаграмою косинусоїди має бути більшою ніж для СП з круговою діаграмою [16]. Проте, в ході досліджень СП типу СП ДСП-ЗВК встановлено, що дальність виявлення вертикальним ЧЕ СП перевищує дальність горизонтальних в межах ближньої зони дії.

При цьому, СП встановлювався на глибину 40 см. Слід зазначити, що на дальність виявлення, на рівень прийнятого сигналу ЧЕ впливає також і поляризація сейсмічних хвиль, яка залежить від типу хвиль. В дослідженнях зазначається, що 2/3 енергії сейсмічних хвиль від РО зосереджено в поверхневих хвилях Релея і Лява, решта в об'ємних хвилях [17]. Вертикальний ЧЕ реагує в основному на поперечну складову хвилі Релея, а горизонтальні – на накладання поперечної хвилі Лява і повздовжньої хвилі Релея, яка є більш потужнішою. Отже, вертикальний ЧЕ має реєструвати дещо меншу амплітуду сигналу ніж сумарногоризонтальні ЧЕ [16].

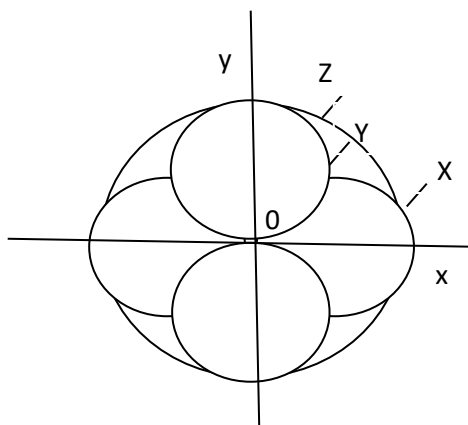


Рис. 2. Діаграма спрямованості трьохкоординатного СП у горизонтальній площині: Z, X, Y – діаграми спрямованості вертикального і двох горизонтальних ЧЕ, відповідно

Також, у роботі [18] вказано, що вертикальна складова в середньому вдвоє менша за горизонтальні. З іншої боку, у роботі [17] виявлено, що вертикальна складова сейсмічної хвилі для ущільненого ґрунту, яким є переважна більшість ґрунтів, окрім оброблювальних сільськогосподарських угідь, перевищує в 1,1 – 1,5 рази горизонтальні складові.

В окремих дослідженнях зазначається, що діаграма спрямованості не є строго косинусоїдною. Вона має розмитий початок поруч з СП. Це значить, що коли джерело сигналу буде розміщуватися поруч з СП, то амплітуди сигналів трьох ЧЕ можуть не мати чіткої різниці. В залежності від відстані між СП і РО рівень сигналу зменшується пропорційно  $1/r$  [3], в інших публікаціях  $1/\sqrt{r}$  [14],  $1/e^r$  [4]. Різні значення затухання сигналу, очевидно, є наслідком розгляду різних типів хвиль, застосування різних СП. В даних дослідженнях не зазначається чи є відмінність у затуханні сигналу для різної поляризації ЧЕ. Проте, у [19] при моделюванні сигналів горизонтальних і вертикальних ЧЕ трьохкоординатного СП застосовано однакові коефіцієнти затухання. Щодо варіювання амплітуди сигналу у трьох ЧЕ при розміщенні РО поруч з СП, то найбільш детально такі зміни описані у публікації [20], де відзначається, що поруч з СП суттєво більшу енергію має поперечний тип хвиль.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** З метою упередження несанкціонованого доступу на позицію спостереження, шляхом безпечного і швидкого встановлення засобів охорони, запропоновано здійснювати охорону позиції СЗО на основі трьохкоординатного СП, з встановленням його у ґрунт безпосередньо на позиції спостереження. Застосування одного СП, розміщеного поруч з джерелом завад-спостерігачем, потреба у розрізненні наближення РО без оцінки значної кількості кроків (впливів на ґрунт), неоднозначність діючих наукових викладок щодо дослідження взаємодії вертикальної і горизонтальної складових сейсмічного сигналу, окреслило необхідність у проведенні подальшого експерименту.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Стратегія розвитку системи охорони та інженерно-технічного облаштування державного кордону України до 2030 року: наказ АДПСУ від 09.09.2016 р. № 124.
2. Наказ Адміністрації Державної прикордонної служби України №121 від 19 лютого 2007 року «Про затвердження Настанови з обладнання та утримання постів технічного спостереження у Державній прикордонній службі України».
3. Крюков И. Н. Технические средства обнаружения. Теория и практика построения. Монография / И. Н. Крюков. – М.: Радиотехника, 2014. – 216 с.
4. Магауенов Р. Г. Система охранной сигнализации: основы теории и принципы построения: учеб. пособие / Р. Г. Магауенов. – М: Горячая линия – Телеком, 2004. – 367 с.

5. Маршалов Т.А. Технические средства охраны границы: учебник / Т. А. Маршалов, А. В. Густов, И. М. Потапов. – Калининград: КПИ ФСБ РФ, 2009. – 568 с.
6. Мясников Н. В. Экспресс-анализ сигналов в инженерных задачах: учеб. пособие / Н. В. Мясников, М. П. Берестень, Б. В. Цыпин, М. Г. Мясникова. – М.: Физматлит, 2016. – 197 с.
7. Агафонов В. М. Определение направления на движущийся объект с использованием сейсмического модуля, содержащего молекулярно-электронные датчики движения / В. М. Агафонов, К. А. Афанасьев, А. В. Яшкин // Теоретическая и прикладная механика: Труды МФТИ. – 2013. – Том 5, № 2. – С. 142-149.
8. Гордієнко Ю. О. Визначення осередку сейсмічної події за результатом спостереження трикомпонентної сейсмічної станції / Ю. О. Гордієнко // Системи обробки інформації. Житомирський військовий інститут імені С. П. Корольова. – 2016. – № 2 (139). – С. 186-189.
9. Филатова С. Г. Оценивание временных параметров сигналов в сейсмических системах охраны: автореф. дис.... канд. техн. наук: 05.13.17. – Новосибирск, 2011. – 22 с.
10. Красовский А. А. Цифровая обработка в ZETlab при идентификации параметров сейсмического сигнала / А. А. Красовский. – Испытательное и измерительное оборудование ZETlab. – 2010. – № 3 (139). – С. 70-76.
11. Костенко К. В. Модели и алгоритмы локализации и классификации нарушителей в системах охраны периметра предприятия на основе данных сейсмических датчиков: автореф. дис.... канд. техн. наук: 05.13.01. – Дубна, 2013. – 19 с.
12. Алямкин С. А. Классификация объектов в сейсмической системе обнаружения с учетом параметров их движения: автореф. дис.... канд. техн. наук: 05.13.18. – Новосибирск, 2014. – 21 с.
13. Патент 2128850 Российская Федерация МПК G01V1/16 Трехкомпонентный приемник акустических колебаний / Сиротинский Ю. В.; Графов Б. М.; Новицкий М. А.; Казаринов В. Е.; Арутюнов С. Л.; Гафаров Н. А.; Карнаухов С. М.; Кальвин И. А.; заявитель Акционерное общество закрытого типа "АНЧАР". – № 96109176/25; заявл. 14.05.1998; опублик. 10.04.1999, Бюл. № 1. – 2 с.
14. Уайт Дж. Возбуждение и распространение сейсмических волн / Уайт Дж. – М.: Недра 1986. – 261 с.
15. Руководство по безопасности Госатомнадзора России №3 от 29 декабря 1998 года «Определение исходных сейсмических колебаний грунта для проектных основ».
16. Каляшин С. В. Изменение спектрального состава поверхностной упругой волны в грунте / С. В. Каляшин // Георазрез. – 2008, № 1. – С. 35-38.
17. Мазуров, Б. Т. Геодинамика и геодезические методы ее изучения: учеб. пособие / Б. Т. Мазуров, И. Е. Дорогова. – Новосибирск: СГГА, 2014. – 175 с.
18. Разнатов В. Н. Селекция линейнополяризованных сейсмических волн / Разнатов В. Н. – М. – 2011. – 172 с.
19. Каляшин С. В. Физические процессы взаимодействия, сопровождающие распространение поверхностной сейсмической волны в грунтах: автореф. дис.... канд. техн. наук: 25.00.10. – Дубна, 2010. – 26 с.
20. Атамалян Э. Г. Приборы и методы измерения электрических величин: Учебное пособие для студ. вузов / Атамалян Э. Г. – М.: Высш. шк., 1989. – 384 с.

#### REFERENCES:

1. Stratehiia rozvytku systemy okhorony ta inzhenerno-tekhnichnoho oblashtuvannia derzhavnoho kordonu Ukrainy do 2030 roku: nakaz ADPSU vid 09.09.2016 r. № 124.
2. Nakaz Administratsii Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby Ukrainy №121 vid 19 liutoho 2007 roku «Pro zatverdzhennia Nastanovy z obladnannia ta utrymannia postiv tekhnichnoho sposterezhennia u Derzhavnii prykordonnii sluzhbi Ukrainy».
3. Kryukov I.N. (2014). Tehnicheskie sredstva obnarujeniya. Teoriya i praktika postroeniya. Monografiya. [Technical means of detection. Theory and practice of construction. Monograph]. Moscow, Radiotekhnika, 216p. (in Russian).
4. Magauenov R.G. (2004). Sistema ohrannoy signalizatsii: osnovyi teorii i printsipy postroeniya: ucheb. posobie. [Security alarm system: the fundamentals of the theory and principles of construction: textbook]. Moscow, Goryachaya liniya, Telekom, 367 p. (in Russian).
5. Marshalov T.A. (2009). Tehnicheskie sredstva ohranyi granitsyi: uchebnik. [Technical means of border protection: textbook]. Kaliningrad, KPI FSB RF, 568 p. (in Russian).
6. Myasnikov N.V. (2016). Ekspress-analiz signalov v inzhenernyih zadachah: ucheb. Posobie. [Express-analysis of signals in engineering tasks: textbook]. Moscow, Fizmatlit, 197 p. (in Russian).

7. Agafonov V.M. (2013). Opredelenie napravleniya na dvijuschiysya objekt s ispolzovaniem seysmicheskogo modulya, sodержaschego molekulyarno-elektronnyie datchiki dvijeniya. [*Determination of the direction to the moving object using a seismic module containing molecular-electronic motion sensors*]. Moscow, Teoreticheskaya i prikladnaya mehanika: Trudy MFTI, 142-149pp. (in Russian).
8. Hordiienko Yu. O. (2016). Vyznachennia oseredku seismichnoi podii za rezul'tatom sposterezheniya trykomponentnoi seismichnoi stantsii. [*Determination of the cell of the seismic event by the observation of a three-component seismic station*]. Kharkiv, 186-189pp. (in Ukraine).
9. Filatova S.G. (2011). Otsenivanie vremennykh parametrov signalov v seysmicheskikh sistemakh ohranyi: avtoref. dis.... kand. tehn. nauk: 05.13.17. [*Estimation of time parameters of signals in seismic security systems*]. Novosibirsk, 2011. – 22 s.
10. Krasovskiy A.A. (2010). Tsifrovaya obrabotka v ZETlab pri identifikatsii parametrov seysmicheskogo signala. [*Digital processing in ZETlab when identifying seismic signal parameters*]. Moscow, Ispytatel'noe i izmeritel'noe oborudovanie ZETlab, 70-76pp. (in Russian).
11. Kostenko K. V. (2013). Modeli i algoritmy lokalizatsii i klassifikatsii narushiteley v sistemakh ohranyi perimetra predpriyatiya na osnove dannykh seysmicheskikh datchikov: avtoref. dis.... kand. tehn. nauk: 05.13.01. [*Models and algorithms for locating and classifying perpetrators in enterprise perimeter security systems based on seismic sensor data*]. Dubna, 19 p. (in Russian).
12. Alyamkin S.A. (2014). Klassifikatsiya ob'ektov v seysmicheskoy sisteme obnaruzheniya s uchetom parametrov ih dvizheniya: avtoref. dis.... kand. tehn. nauk: 05.13.18. [*Classification of objects in a seismic detection system, taking into account the parameters of their movement*]. Novosibirsk, 21 p. (in Russian).
13. Patent 2128850 Rossiyskaya Federatsiya MPK G01V1/16 Trehkomponentnyiy priemnik akusticheskikh kolebaniy / Sirotinskiy Yu. V.; Grafov B. M.; Novitskiy M. A.; Kazarinov V. E.; Arutyunov S. L.; Gafarov N. A.; Karnauhov S. M.; Kalvin I. A.; zayavitel' Aktsionernoe obschestvo zakryitogo tipa "ANChAR". – № 96109176/25; zayavl. 14.05.1998; opublik. 10.04.1999, Byul. № 1. – 2 s.
14. Uayt Dzh. (1986). Vozbuzhdenie i rasprostranenie seysmicheskikh voln. [*Excitation and distribution of seismic waves*]. Moscow, Nedra 1986. 261 s. (in Russian).
15. Rukovodstvo po bezopasnosti Gosatomnadzora Rossii №3 ot 29 dekabrya 1998 goda «Opredelenie ishodnykh seysmicheskikh kolebaniy grunta dlya proektnykh osnov».
16. Kalyashin S.V. (2008). Izmenenie spektralnogo sostava poverhnostnoy uprugoy volny v grunte. [*Changes in the spectral composition of the surface elastic wave in the soil*]. Georazrez, № 1, 35–38pp. (in Russian).
17. Mazurov B.T. (2014). Geodinamika i geodezicheskie metody ee izucheniya: ucheb. posobie. [*Geodynamics and geodesic methods of its study*]. Novosibirsk: SGGGA, 175 p. (in Russian).
18. Raznatov V. N. (2011). Seleksiya lineynopolaryzovannykh seysmicheskikh voln [*Selection of linearly polarized seismic waves*]. Moscow, Radiotekhnika, 172 p. (in Russian).
19. Kalyashin S.V. (2010). Fizicheskie protsessyi vzaimodeystviya, soprovozhdayuschie rasprostranenie poverhnostnoy seysmicheskoy volny v gruntah: avtoref. dis.... kand. tehn. nauk: 25.00.10. [*Physical processes of interaction accompanying the spread of a surface seismic wave in soils*]. Dubna, 26 p. (in Russian).
20. Atamalyan E.G. (1989). Pribory i metody izmereniya elektricheskikh velichin: uchebnoe posobie dlya stud. vuzov. [*Pribory i metody izmereniya elektricheskikh velichin*]. Moscow, Vyssh. shk., 384 p. (in Russian).

**Рецензент: д.т.н., проф. Ленков С.В.,** головний науковий співробітник науково-дослідного центру Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка

д.т.н. Лысый Н.И., к.т.н. Бабий Ю.А.

## **АНАЛИЗ СРЕДСТВ РАСПОЗНАВАНИЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ПОДВИЖНОЙ ОБЪЕКТА В НАПРАВЛЕНИИ НА СЕЙСМИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ОХРАНЫ ПОЗИЦИИ НАБЛЮДЕНИЯ**

*Наблюдение за участком местности является одной из основных форм оперативно-служебной и оперативно-боевой деятельности подразделений охраны границы. Основным принципом является обеспечение его непрерывности во времени и пространстве. Следствием неэффективного обеспечения ведения наблюдения за местностью, подвижными объектами, охраной позиции и поста наблюдения, принимая во внимание и физиологические особенности человека, и влияние окружающей среды, все эти факторы могут привести не только к пропуску*

*правонарушителя, но и возникновению угрозы жизни личному составу наряда. Поэтому, в работе рассмотрен анализ методов и средств предназначенных для распознавания перемещения подвижного объекта в направлении на сейсмическое средство охраны позиции наблюдения при воздействии помех от источника, расположенного рядом с трехкоординатным сейсмическим приемником средства охраны.*

*Ключевые слова: сейсмическое средство охраны, сейсмический приемник, чувствительный элемент, движущийся объект, радиолокационная станция.*

**Prof. Lisiy N., Ph. D. Babiy Yu.**

## **ANALYSIS OF MEANS OF RECOGNITION OF MOVEMENT A MOBILE OBJECT IN THE SECTOR ON THE SEISMIC PROTECTION OF THE POSITION OBSERVATION**

*Observation of the site is one of the main forms of operative-service and operational-combat activity of the units of border guard. The basic principle is to ensure its continuity in time and space. As a result of ineffective maintenance of observation of the locality, mobile objects, protection of the position and post of observation, taking into account both physiological features of a person and the influence of the environment, all these factors can lead not only to the passage of the offender, but also to the threat to life of the personnel alongside.*

*For the implementation of the principle of non-urgency of time-protection, the basis of mobile and portable signaling means of protection are radar stations, signaling sensors with the function of automatic recognition of moving objects. Such types of technical means of border guarding should be considered as means of primary, sufficiently effective detection and recognition of the offender as a moving object, as well as the protection of the complexes, observation posts, positions, and locations of mobile complexes.*

*Sporadically, the task of observing the locality, moving objects and guarding the position and the post of observation can carry out the outfit, equipped with means of visual observation. However, the use of such means requires constant tension of vision, attention of the observer and, as a consequence, the introduction of breaks into the protection process. For the observation of temporary positions using only visual observation means, the influence of the environment is also significant. The consequence of insufficiently effective maintenance of the continuity of observation in combat conditions may be not only the passage of the offender, but also the emergence of a threat to life of the personnel of the outfit. On the dangerous areas of the border, where threats can be either from the adjacent side, or from the rear, the equipment of the observation point by means of circular, perimetric protection is extremely relevant.*

*A potential means of protecting a temporary position may be considered a seismic security device, the basis of which is one or more seismic receivers or seismic sensors, which is a component of the seismic means of protecting the position. As means of protection - seismic means of protection are used to protect the local areas of the border. Such means are much more complicated than signaling devices, which, of course, allows to eliminate the disadvantages considered, except for the need to set the perimeter of the position. However, in order to protect the temporary position, it is expedient to apply one seismic receiver, the radius of detection of a moving object-a person whose modern means is 30-50 m, and the vehicle is an order of magnitude larger and there is no need for placing perimeter of the sensitive element. Detecting an offender at the specified range will enable the responder to react to danger or take measures to protect the position.*

*Therefore, the paper considers the analysis of methods and means for detecting the movement of a moving object in the direction of a seismic means of guarding the position of observation under the influence of interference from a source located near the three-coordinate seismic receiver of the guard.*

*The use of a seismic receiver located near the obsolescence source, the need to differentiate the approaching moving objects without an assessment of a significant number of steps (effects on the soil), ambiguity of existing scientific teachings on the study of the interaction of the vertical and horizontal components of the seismic signal, identified the need for further experiment.*

*Keywords: seismic guard, seismic receiver, sensitive element, moving object, radar station.*