

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФРАКРАСНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЗАДАЧ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

М.В. Коробчинський, М.М. Руденко

Современный этап развития оптико-электронной аппаратуры характеризуется высокой технологичностью при разработке приёмников излучения, надёжностью применения в сложных атмосферных условиях, возможностью передачи и сохранения результатов её применения. С точки зрения проведения мероприятий в условиях недостаточной освещённости и ограниченности дальности наблюдения объекта наибольший интерес вызывают инфракрасные технические средства. Использование большинства видов вооружения в ночное время сильно ограничивается (уменьшается видимость и дальность выявления объектов наблюдения, усложняются передвижение и ориентирование, ухудшаются организация и управление операцией даже в рамках одного подразделения). В условиях ограничения видимости в дневное и ночное время существенным преимуществом владеют подразделения, оснащённые современными инфракрасными техническими средствами, которые в свою очередь можно рассматривать совокупностью трёх основных классов: тепловизоры, приборы ночного видения, фото- и видеоаппаратура. В статье рассматриваются особенности применения инфракрасных технических средств в рамках проведения наблюдения в темноте и по тепловому излучению объектов.

Ключевые слова: наблюдение в темноте и по тепловому излучению (НТТИ), инфракрасные технические средства (ИК ТС), прибор ночного видения (ПНВ), тепловизор, фото- и видеоаппаратура, дешифрование.

APPLICATION OF INFRA-RED FACILITIES FOR SOLVING TASKS OF THE SPECIAL OPERATIONS UNITS OF LAND FORCES

M.V. Korobchynskiy, M.M. Rudenko

The contemporary stage of development of optical-electronic equipment is characterized by high processability during the creation of receivers of radiation, reliability of use in difficult atmospheric conditions, possibility of transmission and saving results of its implementation.

The main interest from the point of view of conducting actions in conditions of insufficient luminosity and limited visual supervision (due to atmospheric hindrances and difficult conditions of weather) is caused by infra-red technical devices. The use of the weapon at night is limited (visibility and distance of exposure of objects are decreased, movement and orientation is complicated, organization and coordination of an operation deteriorates even within the framework of one group). In the conditions of limited visibility in day time and at night considerable advantage is gained by a group which is equipped with modern infra-red devices that can be observed as set of three classes: devices for determination of thermal radiation, devices for night vision, photo and video devices.

In this article the special implementation of infra-red devices for exposure of objects at darkness and by thermal radiation is observed.

Keywords: supervision in darkness and thermal radiation (SDTR), infra-red devices (IR D), device for night vision (DNV), thermal vision, photo and video devices, deciphering.

УДК 621.396, 519.2

А.О. Левченко, В.А. Багінський

Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів

МОДЕЛІ ЩІЛЬНОСТІ ІМОВІРНОСТІ, ЩО ПОБУДОВАНІ ЗА ГІСТОГРАМАМИ РОЗПОДІЛУ ОБ'ЄКТІВ РОЗВІДКИ ДЛЯ РІЗНИХ ВИДІВ БОЮ

Розглянуто щільність розподілу об'єктів розвідки іноземних держав та можливості розвідувальних органів щодо їх виявлення. Показано, що розрахунки імовірності виконання завдань розвідувальним органом, де щільність об'єктів розвідки розподілена за нормальним законом Гауса стає окремим випадком для умов здійснення сторонами позиційної оборони. Проведено апробацію методу апроксимації щільностей розподілу ймовірностей випадкових величин багатомодового вигляду.

Ключові слова: об'єкти розвідки, розвідувальний орган, закон розподілу, щільність розподілу, бойові порядки.

Вступ

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Інтенсивний розвиток

систем озброєння і військової техніки, поява великої кількості нових, перспективних, високоточних засобів ураження вносить зміни в тактику дій підрозділів сухопутних військ (наземних сил) іноземних держав. У відповідності до цього змінюється і побудова бойових порядків.

В умовах сьогодення, коли бойові порядки збройних сил іноземних держав змінюються, змінюється і позиційне розташування об'єктів розвідки. Математичний апарат, який використовується в Збройних Силах України для розрахунку імовірності виконання завдання розвідувальним органом, ґрунтується на гіпотезі про розподіл об'єктів розвідки (ОР) в глибині бойових порядків за нормальним законом розподілу [1].

Розрахунки імовірності виконання завдань розвідувальним органом, де щільність об'єктів розвідки розподілена за нормальним законом Гауса стає окремим випадком для умов здійснення сторонами позиційної оборони. У відповідності до вищезазначеного виникає необхідність у створенні нової методики розрахунку імовірності виконання завдання розвідувальними органами, в основу якої слід покласти процедуру моделювання виду закону розподілу об'єктів розвідки відносно лінії зіткнення сторін.

В умовах сьогодення, кількість сил і засобів розвідки в складі загальновійськових частин та з'єднань зменшується. Має місце ситуація, коли меншим комплектом сил і засобів розвідки необхідно виконувати такий же обсяг завдань, як і до цього. Скоріш за все ширина смуги ведення розвідки буде змінюватись в сторону збільшення. Відповідно до цього і будуть обґрунтовуватись вимоги до технічних засобів розвідки, АСУ управління розвідкою та її алгоритмічного забезпечення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Графічним шляхом були побудовані бойові порядки бригад суміжних держав та проведений підрахунок об'єктів розвідки починаючи від лінії взводних опорних пунктів першого ешелону наших військ. В [1] аналіз проводився для бригад та полків батальйонної структури, що проводять маневрову оборону, наступ з ходу та наступ з положення безпосереднього зіткнення сторін.

В ході виконаної роботи була проведена верифікація уніфікованої моделі щільності розподілу об'єктів розвідки та перевірена гіпотеза про розподіл об'єктів розвідки за законом Гауса. Показано, що отриманий закон розподілу об'єктів розвідки відрізняється від нормального, а відповідно до цього буде змінюватись імовірність виконання завдання розвідувальним органом.

Виділення раніше невіршених частин загальної проблеми.

В [1] показано, що гіпотеза розподілу об'єктів розвідки в глибині бойових порядків по закону Гауса не підтверджується. Незалежно від організаційно-штатної побудови угруповання, вид моделі закону розподілу залежить від способу ведення бойових дій.

В [2] удосконалено метод вирішення задачі моделювання закону розподілу випадкової величини у суміші базового розподілу та перевірки його відповідності теоретичним значенням. Метод, що пропонується є подальшим розвитком аналітичного апарату апроксимації закону розподілу експериментальних даних для випадку моделювання щільностей розподілу ймовірностей об'єктів розвідки відносно лінії зіткнення сторін, та дозволяє будувати моделі розподілу ймовірності багатомодового вигляду.

В [3] виконана тестова перевірка працездатності алгоритмів метода відновлення щільностей розподілу ймовірностей об'єктів розвідки відносно лінії зіткнення сторін у вигляді суміші базового розподілу який є практичною реалізацією методу максимуму компактності моделей як генератора прикладних алгоритмів. Виявленні закономірності в кількісній оцінці значень середніх модулів нев'язок екстраполяційних функціоналів, середніх модулів помилок екстраполяційних функціоналів для різноманітних умов формування суміші та наявних завад.

Ідентифікація дійсного закону розподілу об'єктів розвідки, дає змогу вдосконалити існуючий науково-методичний апарат для визначення імовірності виконання завдань розвідувальним органом та обґрунтування вимог до перспективних зразків озброєння, які використовуються під час виконання розвідувальних завдань.

Таким чином питаннями, що потребують подальших досліджень є кількісна оцінка величини похибки моделей та вплив цієї похибки на кінцевий розрахунок ймовірності виконання завдань розвідувальним органом, верифікація методу розробленого в [2] за даними отриманими в [1] для бригад та полків батальйонної структури, що проводять маневрову оборону, наступ з ходу та наступ з положення безпосереднього зіткнення сторін.

Формулювання мети статті. Перед авторами статті постає завдання перевірити, багатократне відновлення аналітичної структури моделі закону розподілу об'єктів розвідки в глибині бойових порядків за допомогою методу розробленого в [2].

Основний матеріал

На основі методу відновлення щільностей розподілу ймовірностей випадкових величин [2] було проведено структурну та параметричну ідентифікацію декількох невідомих законів розподілу випадкових величин.

Статистичні данні були оформлені у таблицю, яка трансформується в гістограму, що показує залежність щільності розподілу об'єктів розвідки від відстані до лінії зіткнення сторін.

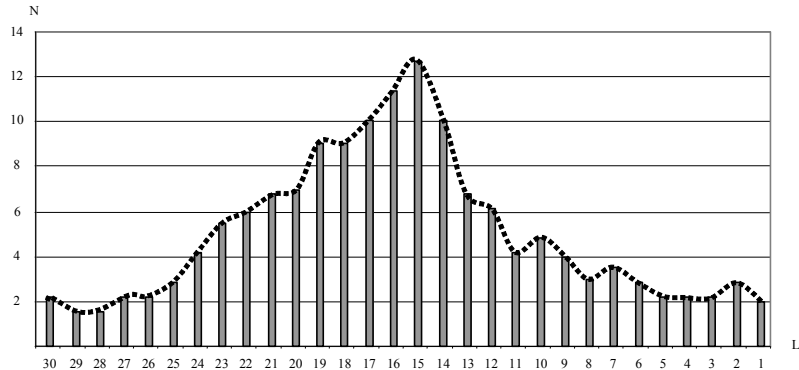
В результаті проведеного аналізу розподілу об'єктів розвідки відносно лінії зіткнення сторін в залежності від способу ведення бойових дій та організаційно-штатної побудови частин та з'єднань, були побудовані відповідні гістограми розподілу та отримані графічні вигляди невідомих законів розподілу ОР.

На рис. 1 показана можливість відновлення довільного закону розподілу випадкової величини, що має одномодовий вигляд. В результаті проведення структурної та параметричної

ідентифікації визначено, що для отримання графічного вигляду закону розподілу невідомої випадкової величини використано суму п'яти нормальних законів.

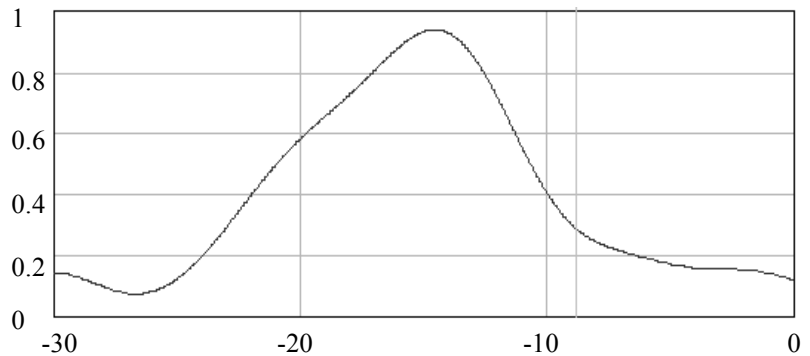
Під час проведення верифікації методу використано метод варіації параметрів складових аналітичних моделей для апроксимації. В якості параметрів суміші, значення яких варіювались, бралось δ – ваговий коефіцієнт компонентів; m , σ – математичне очікування та дисперсія нормального закону, що є компонентом суміші. Отриманий закон максимально наближений до статистичних даних.

x [L]	f(x) [N]	x [L]	f(x) [N]	x [L]	f(x) [N]
1	2	11	4.2	21	6.8
2	2.95	12	6.1	22	6
3	2.1	13	6.95	23	7.6
4	2.1	14	10.1	24	4.2
5	2.1	15	12.8	25	2.9
6	3	16	11.3	26	2.2
7	3.8	17	10.1	27	2.3
8	3	18	9	28	1.8
9	4	19	9.2	29	1.8
10	4.8	20	6.9	30	2.2



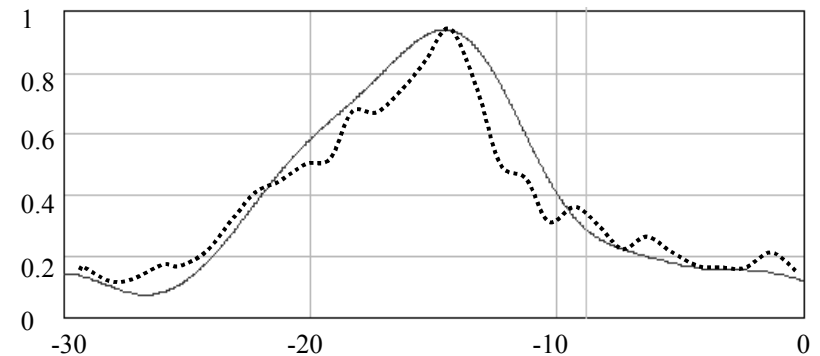
а) одномодовий вигляд гістограми з невідомим законом розподілу випадкової величини

$$1.1dnorm(x,-2,3)+ \\ 0.6dnorm(x,-7,2)+ \\ 6.5dnorm(x,-14,3)+ \\ 3.5dnorm(x,-20,3)+ \\ 0.7dnorm(x,-30,2)$$



б) вигляд закону розподілу випадкової величини після проведення ідентифікації

$$1.1dnorm(x,-2,3)+ \\ 0.6dnorm(x,-7,2)+ \\ 6.5dnorm(x,-14,3)+ \\ 3.5dnorm(x,-20,3)+ \\ 0.7dnorm(x,-30,2)$$



в) порівняльний вигляд законів а) і б)

$\delta \cdot dnorm(x, m, \sigma)$ – компонент суміші;

де δ – ваговий коефіцієнт компонента;

m – математичне очікування;

σ – дисперсія.

..... одномодовий вигляд гістограми з невідомим законом розподілу випадкової величини;

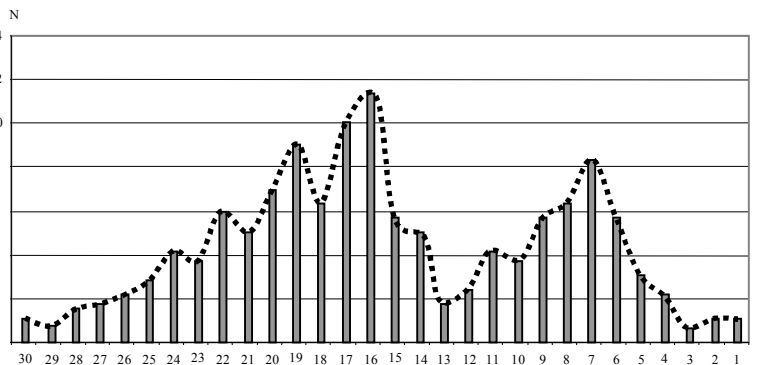
———— вигляд закону розподілу випадкової величини після проведення ідентифікації.

Рис. 1. Результати проведення ідентифікації закон розподілу випадкової величини одномодового вигляду

На рис. 2 показана можливість відновлення довірного закону розподілу випадкової величини, що має двохмодовий вигляд. Вирішення поставленої задачі апроксимації здійснюється на основі застосування «типового» розподілу, в якості якого ми приймаємо нормальний розподіл. Кінцева функція розподілу випадкової величини представляє

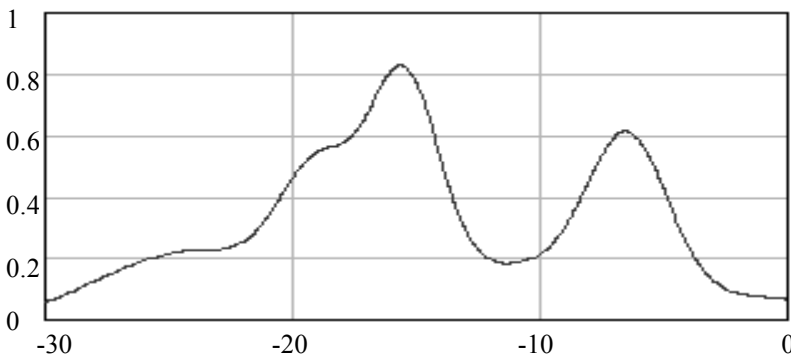
собою виважену суму відповідних окремих функцій. В результаті реалізації методу апроксимації визначено, що для отримання графічного вигляду закону розподілу невідомої випадкової величини було використано суму семи типових (нормальних) законів.

x	f(x)	x	f(x)	x	f(x)
[L]	[N]	[L]	[N]	[L]	[N]
1	1.6	11	4.2	21	5
2	1.6	12	2.4	22	6
3	0.7	13	1.8	23	5.8
4	2.2	14	5	24	4.2
5	3.1	15	5.8	25	2.85
6	5.8	16	11.2	26	2.2
7	8.3	17	10.1	27	1.8
8	6.3	18	6.3	28	1.7
9	5.8	19	9	29	1
10	3.85	20	7	30	1.3



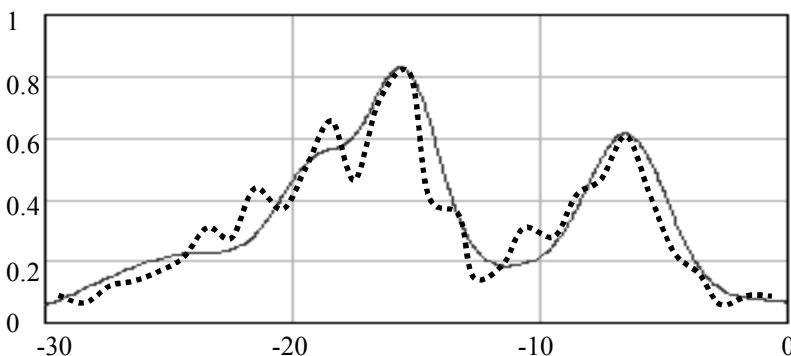
а) двохмодовий вигляд гістограми з невідомим законом розподілу випадкової величини

$$0.55dnorm(x,-1,3)+2.5dnorm(x,-6.5,1.7)+0.8dnorm(x,-11,2)+2.9dnorm(x,-15.5,1.5)+1.5dnorm(x,-19,1.5)+1.1dnorm(x,-22,3)+1dnorm(x,-26,3)$$



б) вигляд закону розподілу випадкової величини після проведення ідентифікації

$$0.55dnorm(x,-1,3)+2.5dnorm(x,-6.5,1.7)+0.8dnorm(x,-11,2)+2.9dnorm(x,-15.5,1.5)+1.5dnorm(x,-19,1.5)+1.1dnorm(x,-22,3)+1dnorm(x,-26,3)$$



в) порівняльний вигляд законів а) і б)

$\delta \cdot dnorm(x, m, \sigma)$ – компонент суміші;

де δ – ваговий коефіцієнт компонента;

m – математичне очікування;

σ – дисперсія.

----- двохмодовий вигляд гістограми з невідомим законом розподілу випадкової величини;

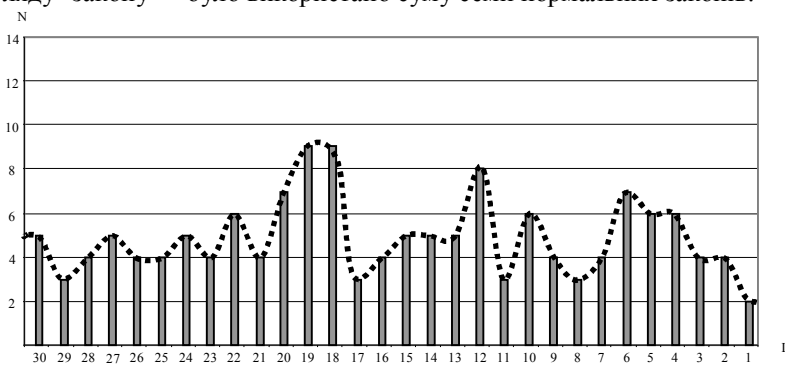
————— вигляд закону розподілу випадкової величини після проведення ідентифікації.

Рис. 2. Результати проведення ідентифікації закон розподілу випадкової величини двохмодового вигляду

На рис. 3 показана можливість відновлення закону розподілу об'єктів розвідки бойових порядків ОМБР Німеччини (маневрова оборона), що має багатомодовий вигляд. Наявність у функції щільності розподілу об'єктів розвідки декількох мод може бути наслідком різних причин, наприклад в обороні наявністю значної кількості хибних позицій в міжпозиційному просторі і обладнаних в інженерному відношенні позицій другого ешелону. Також причиною багатомодового вигляду закону

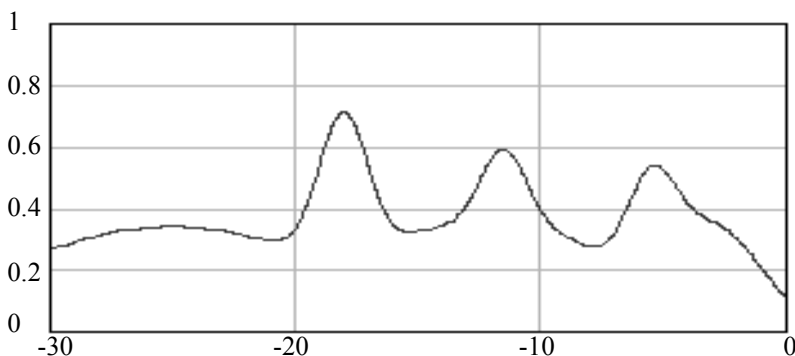
розподілу ОР може бути розділення крупних об'єктів розвідки таких, як танкова рота, мінометна батарея на більш дрібні об'єкти, танковий взвод (окремий танк) та мінометний взвод (окремий розрахунок), що набувають вигляду та статусу окремих об'єктів розвідки. В результаті проведення структурної та параметричної ідентифікації було визначено, що для отримання графічного вигляду закону розподілу невідомої випадкової величини було використано суму семи нормальних законів.

x [L]	f(x) [N]	x [L]	f(x) [N]	x [L]	f(x) [N]
1	2	11	3	21	4
2	4	12	8	22	6
3	4	13	5	23	4
4	6	14	5	24	5
5	6	15	5	25	4
6	7	16	4	26	4
7	4	17	3	27	5
8	3	18	9	28	4
9	4	19	9	29	3
10	6	20	7	30	5



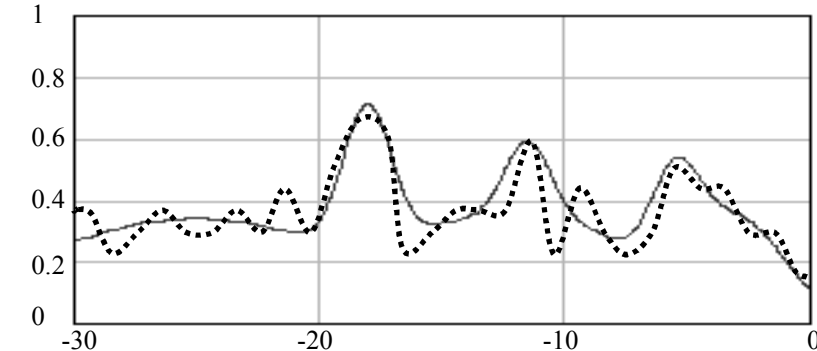
а) загальний вигляд гістограми розподілу об'єктів розвідки бойових порядків ОМБР Німеччини (маневрова оборона)

$$1.7dnorm(x, -3, 2) + 0.8dnorm(x, -5.5, 1) + 1.3dnorm(x, -9, 2) + 0.8dnorm(x, -11.5, 1) + 1.1dnorm(x, -14, 2) + 1.2dnorm(x, -18, 1) + 6dnorm(x, -25, 7)$$



б) вигляд закону розподілу об'єктів розвідки бойових порядків ОМБР Німеччини (маневрова оборона) після проведення ідентифікації

$$1.7dnorm(x, -3, 2) + 0.8dnorm(x, -5.5, 1) + 1.3dnorm(x, -9, 2) + 0.8dnorm(x, -11.5, 1) + 1.1dnorm(x, -14, 2) + 1.2dnorm(x, -18, 1) + 6dnorm(x, -25, 7)$$



в) порівняльний вигляд законів а) і б)

$\delta \cdot dnorm(x, m, \sigma)$ – компонент суміші;

де δ – ваговий коефіцієнт компонента;

m – математичне очікування;

σ – дисперсія.

..... загальний вигляд гістограми розподілу об'єктів розвідки бойових порядків ОМБР Німеччини (маневрова оборона);

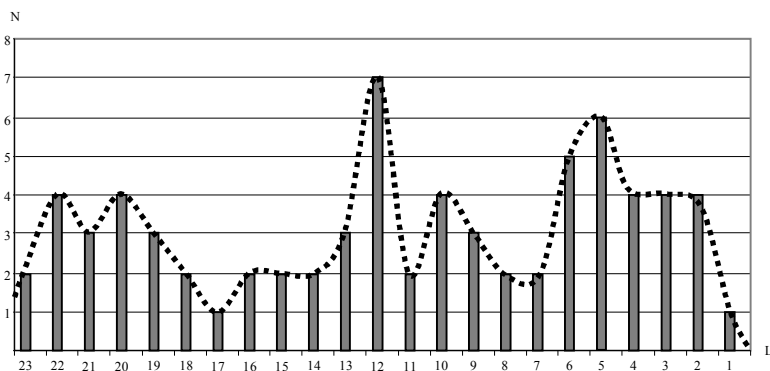
———— вигляд закону розподілу об'єктів розвідки бойових порядків ОМБР Німеччини (маневрова оборона) після проведення ідентифікації.

Рис. 3. Результати проведення ідентифікації закон розподілу об'єктів розвідки бойових порядків ОМБР Німеччини (маневрова оборона)

На рис. 4 показана можливість відновлення закону розподілу об'єктів розвідки бойових порядків ОМБР Німеччини (наступ), що має багатомодовий вигляд. В результаті проведення

структурної та параметричної ідентифікації було визначено, що для отримання графічного вигляду закону розподілу невідомої випадкової величини слід використати суму семи нормальних законів.

x [L]	f(x) [N]	x [L]	f(x) [N]	x [L]	f(x) [N]
1	1	11	2	21	3
2	4	12	7	22	4
3	4	13	3	23	2
4	4	14	2		
5	6	15	2		
6	5	16	2		
7	2	17	1		
8	2	18	2		
9	3	19	3		
10	4	20	4		



а) загальний вигляд гістограми розподілу об'єктів розвідки бойових порядків ОМБР Німеччини (наступ)

$$1.1dnorm(x,-2,1)+$$

$$1.6dnorm(x,-4.7,1)+$$

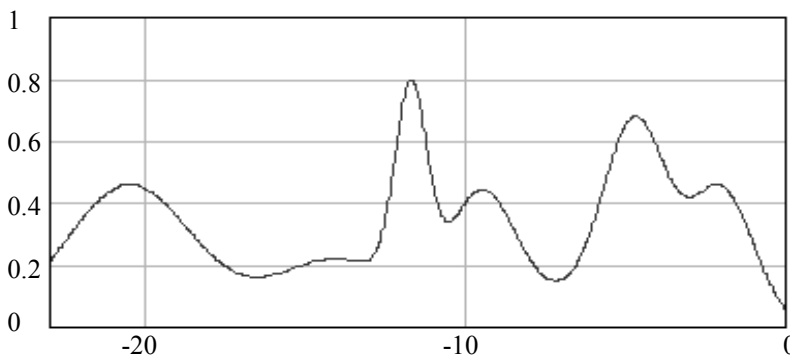
$$0.5dnorm(x,-7.8,2)+$$

$$0.9dnorm(x,-9.5,1)+$$

$$0.8dnorm(x,-11.7,0.5)+$$

$$1.1dnorm(x,-14,2)+$$

$$2.3dnorm(x,-20.5,2)$$



б) вигляд закону розподілу об'єктів розвідки бойових порядків ОМБР Німеччини (наступ) після проведення ідентифікації

$$1.1dnorm(x,-2,1)+$$

$$1.6dnorm(x,-4.7,1)+$$

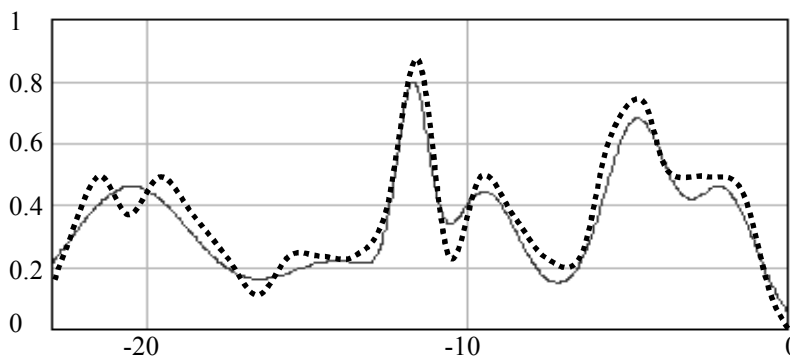
$$0.5dnorm(x,-7.8,2)+$$

$$0.9dnorm(x,-9.5,1)+$$

$$0.8dnorm(x,-11.7,0.5)+$$

$$1.1dnorm(x,-14,2)+$$

$$2.3dnorm(x,-20.5,2)$$



в) порівняльний вигляд законів а) і б)

$\delta \cdot dnorm(x, m, \sigma)$ – компонент суміші;
 де δ – ваговий коефіцієнт компонента;
 m – математичне очікування;
 σ – дисперсія.

..... загальний вигляд гістограми розподілу об'єктів розвідки бойових порядків ОМБР Німеччини (наступ);
 — вигляд закону розподілу об'єктів розвідки бойових порядків ОМБР Німеччини (наступ) після проведення ідентифікації.

Рис. 4. Результати проведення ідентифікації закон розподілу об'єктів розвідки бойових порядків ОМБР Німеччини (наступ)

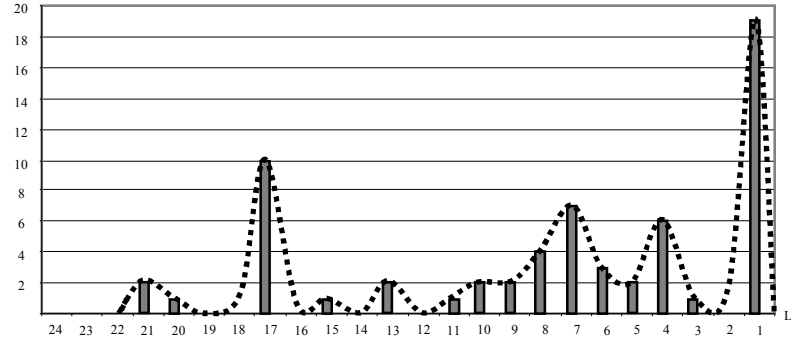
На рис. 5 показана можливість відновлення закону розподілу об'єктів розвідки бойових порядків МБР «Страйкер» США в наступі, що має багатомодовий вигляд.

В результаті проведення ідентифікації було визначено, що для отримання графічного вигляду закону розподілу невідомої випадкової величини слід використовувати суміш з восьми нормальних законів. Приблизно однакова кількість компонентів суміші (7-8 складових), отримані в ході апробації та верифікації методу, дозволяє накласти відповідні

обмеження для програмної реалізації методу з метою економії розрахункового ресурсу та часу обчислень.

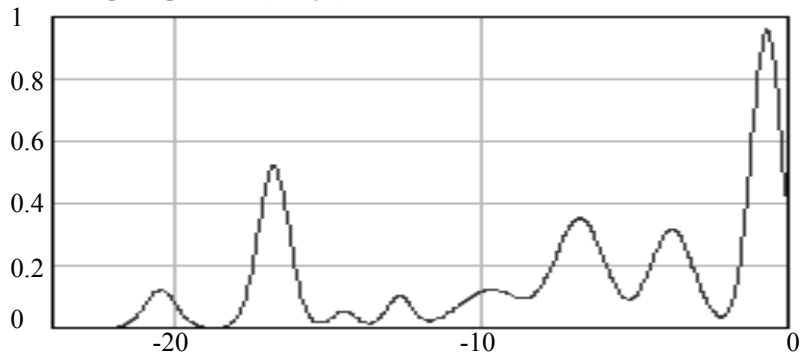
На рис. 3(a), 4(a), 5(a) показані приклади побудованих гістограм розподілу об'єктів розвідки, де L – відстань від переднього краю взводних опорних пунктів першого ешелону наших військ в глибину оборони противника. Одна умовна одиниця відповідає розміру найменшого об'єкту розвідки (400 – 500м), N – кількість об'єктів розвідки.

x [L]	f(x) [N]	x [L]	f(x) [N]	x [L]	f(x) [N]
1	19	11	1	21	2
2	0	12	0	22	0
3	1	13	2	23	0
4	6	14	0	24	0
5	2	15	1		
6	3	16	0		
7	7	17	10		
8	4	18	0		
9	2	19	0		
10	2	20	1		



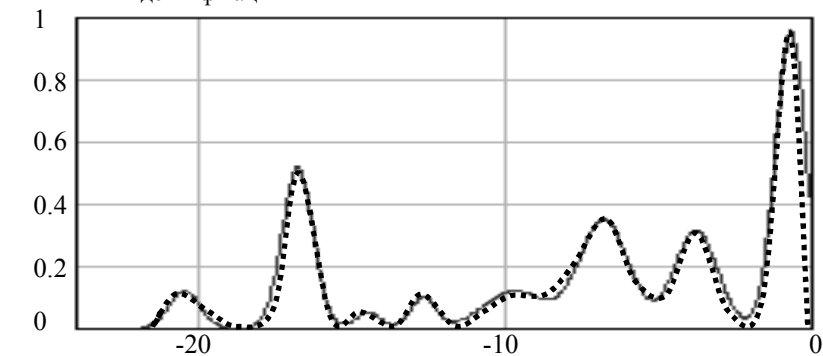
а) загальний вигляд гістограми розподілу об'єктів розвідки бойових порядків МБР «Страйкер» США (наступ)

$$1.2\text{dnorm}(x,-0.7,0.5)+ \\ 0.55\text{dnorm}(x,-3.8,0.7)+ \\ 0.7\text{dnorm}(x,-6.8,0.8)+ \\ 0.3\text{dnorm}(x,-9.7,1)+ \\ 0.1\text{dnorm}(x,-12.7,0.4)+ \\ 0.05\text{dnorm}(x,-14.5,0.4)+ \\ 0.65\text{dnorm}(x,-16.8,0.5)+ \\ 0.15\text{dnorm}(x,-20.5,0.5)$$



б) вигляд закону розподілу об'єктів розвідки бойових порядків МБР «Страйкер» США (наступ) після проведення ідентифікації

$$1.2\text{dnorm}(x,-0.7,0.5)+ \\ 0.55\text{dnorm}(x,-3.8,0.7)+ \\ 0.7\text{dnorm}(x,-6.8,0.8)+ \\ 0.3\text{dnorm}(x,-9.7,1)+ \\ 0.1\text{dnorm}(x,-12.7,0.4)+ \\ 0.05\text{dnorm}(x,-14.5,0.4)+ \\ 0.65\text{dnorm}(x,-16.8,0.5)+ \\ 0.15\text{dnorm}(x,-20.5,0.5)$$



в) порівняльний вигляд законів а) і б)

$\delta.\text{dnorm}(x, m, \sigma)$ – компонент суміші;

де δ – ваговий коефіцієнт компонента;

m – математичне очікування;

σ – дисперсія.

..... загальний вигляд гістограми розподілу об'єктів розвідки бойових порядків МБР «Страйкер» США (наступ);
 — вигляд закону розподілу об'єктів розвідки бойових порядків МБР «Страйкер» США (наступ) після проведення ідентифікації.

Рис. 5. Результати проведення ідентифікації закон розподілу об'єктів розвідки бойових порядків МБР «Страйкер» США (наступ)

Висновки

Поява нових високоінтелектуальних технічних засобів розвідки (ТЗР) підвищує значення військової розвідки як переваги над есентуальним противником. В результаті чого стає нагальна необхідність в створенні розвідувальних комплексів, які забезпечать якісне виконання завдань в різноманітних умовах (в тилу противника, безпосередньо біля лінії зіткнення, під час миротворчих операцій, в мирний час – прикордонне патрулювання).

Послідовні апробація на відомих статистичних даних та верифікація шляхом багатократного відновлення аналітичної структури моделі закону розподілу об'єктів розвідки в глибині бойових порядків за допомогою розробленого методу апроксимації щільностей розподілу ймовірностей випадкових величин багатомодового вигляду дозволяють зробити висновок про працездатність методу та достовірність відновлення моделей за його допомогою.

Застосування методу дозволить вирішувати завдання отримання сукупності розрахункових співвідношень визначення ймовірності виконання завдань розвідувальним органом з урахуванням складу комплексу ТЗР бойових розвідувальних машин. В свою чергу це надасть можливість проводити обґрунтування тактико-технічних вимог до них.

Наступним етапом завдання розробки методики обґрунтування тактико-технічних характеристик ТЗР бойових розвідувальних машин є побудова цільової функції розвідувального органу як складової соціо-технічної системи.

Список літератури

1. Абчук В.А. *Справочник по исследованию операций / Абчук В.А., Матвейчук Ф.А., Томашевский Л.П.* – М.: Военное издательство, 1979. – 361 с.
2. Левченко А.О. *Метод відновлення щільностей розподілу ймовірностей об'єктів розвідки відносно лінії зіткнення сторін у вигляді суміші базового розподілу / А.О. Левченко, В.А. Багінський // Вісник Житомирського державного технологічного Університету.* – 2009. – №4. – С. 158.
3. Левченко А.О. *Закономірності формування моделі розподілу об'єктів розвідки у вигляді суміші з використанням процедур методу максимуму компактності моделей / А.О. Левченко, В.А. Багінський // Системи управління, навігації та зв'язку.* – 2009. – №3(11). – С. 62.
4. Левченко А.О. *Моделювання щільності розподілу об'єктів противника для АСУ управління розвідкою / А.О. Левченко, О.М. Соколовський // Матеріали міжвузівської науково-практичної конференції «Сучасні напрями розвитку Сухопутних військ ЗС України».* – Одеса: Одеський інститут Сухопутних військ, 2005 – С. 95.
5. Левченко А.О. *Алгоритм ідентифікації щільності розподілу ймовірностей випадкового процесу дрейфу параметрів в класі сумішей розподілів при неодиначності компонента в суміші / А.О. Левченко // Вісник Харківського державного політехнічного університету.* – 1999. – Вип. 74. – С. 79 – 84.

Надійшла до редакції 11.09.2009 р.

Рецензент: доктор технічних наук, старший науковий співробітник А.М.Зубков, Академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, Львів.

МОДЕЛИ ПЛОТНОСТИ ВЕРОЯТНОСТИ ПОСТРОЕННЫЕ ПО ГИСТОГРАММАМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ РАЗВЕДКИ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ БОЯ

А.О. Левченко, В.А. Багинский

Рассмотрена плотность распределения объектов разведки иностранных государств и возможности разведывательных органов относительно их выявления. Показано, что расчеты вероятности выполнения заданий разведывательным органом по математическому аппарату, который подразумевает, что плотность объектов разведки распределена по нормальному закону Гаусса становится частным случаем для условий осуществления сторонами позиционной обороны. Проведена апробация метода аппроксимации плотностей распределения вероятностей случайных величин многомодового вида.

Ключевые слова: объекты разведки, разведывательный орган, закон распределения, плотность распределения, боевые порядки.

MODELS OF PROBABILITY DENSITY GENERATED ON HISTOGRAMS OF SECRET SERVICE OBJECTS DISTRIBUTING FOR DIFFERENT KINDS OF COMBAT

A.O.Levchenko, V.A.Baginskiy

The density of secret service objects of the foreign states distributing and capabilities of intelligence organs in relation to their exposure are considered. It is indicated that calculations of probability of tasks accomplishment by an intelligence organ according to mathematical apparatus, which implies that the density of objects of secret service is up-diffused on the normal law of Gaus, becomes the special case for the terms of realization of position defensive by sides. Approbation of method of approximation of distribution densities of random variables of multimode kind probabilities is conducted.

Keywords: objects of secret service, intelligence organ, distributing law, distributing density, battle-orders.