



УДК 356.164

ПРОГНОЗУВАННЯ РЕКОРДІВ СНАЙПІНГУ НА ОСНОВІ РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ

Володимир ХОЛЯВКА¹,
Володимир ОНИШКЕВИЧ², Володимир ДУДЮК¹

¹ Львівський державний університет фізичної культури
імені Івана Боберського, м. Львів, Україна;

² Національний лісотехнічний університет
України, м. Львів, Україна

Вступ. Успішна робота снайперів по віддалених цілях є результатом здійснення комплексу попередніх заходів: розвідки, спостереження, аналізу та оцінювання обстановки, точних розрахунків, відповідної зброї та належного екіпірування. Саме дальність прицільного пострілу є одним із критеріїв оцінювання майстерності снайпера. На сьогодні найвідомішими є такі досягнення снайпінгу [1]:

1. Сержант артилерійського полку Карлос Норман Хескок (США), кулемет Browning M2, 1967 р., В'єтнам – 2286 м.
2. Сержант-рейнджер Браян Кремер (США), гвинтівка Barrett M82A1, 2004 р., Ірак – 2299 м.
3. Майстер-капрал Аарон Перрі, Канада, гвинтівка McMillan Tac-50, 2002 р., Афганістан – 2309 м.

4. Капрал Роб Фарлонг, Канада, гвинтівка McMillan Tac-50, 2002 р., Афганістан – 2429 м.
5. Капрал кінної кавалерії Крейг Харрісон, Великобританія, гвинтівка L115A3 Long Range Rifle Accuracy International, 2009 р., Афганістан – 2475 м.
6. Снайпер спецпідрозділу «Joint Task Force 2» (ім'я засекречене), Канада, гвинтівка McMillan Tac-50, 2017 р., Ірак – 3540 м.

Для аналізу зміни дальності ураження з роками занесено отримані емпіричні дані в таблицю.

Рік (t)	1967	2002	2002	2004	2009	2017
Дальність (y)	2286	2309	2429	2299	2475	3540

Спробуємо спрогнозувати нові рекордні показники дальності снайперського пострілу в найближчий час.

Як відомо, наразі всі наявні методи прогнозування базуються на двох основних підходах: евристичному (експертному) та математичному. Евристичний метод ґрунтується на використанні думки спеціалістів. Математичні методи поділяються на методи моделювання процесів і екстраполяції. У разі прогнозування за методом екстраполяції на основі зв'язку між головною ознакою і чинником часу як головної ознаки вибираємо рекордні результати (дальність ураження) за роки. Вихідний динамічний ряд за попередній період апроксимується так:

$$y = a_0 + a_1t + a_2t^2 + \dots + a_Kt^K = \sum_{i=0}^K a_i t^i,$$

де y – головна прогнозована ознака, t – час, a_i , ($i = 0, \dots, K$) – коефіцієнти, які підлягають визначенню. В обчислювальній практиці пропонують обмежитися найпростішим випадком: двома коефіцієнтами ($i = 0, 1$). Якщо ж емпіричні дані значно відрізняються від лінійних, то проводиться лінеаризація емпіричної кривої, тобто обмежуються функцією

$$y = a_0 + a_1t.$$

Іншим спрощенням моделі є однофакторність, тобто запропоновано обмежитися лише рекордним результатом (дальністю ураження). Водночас не зважають на інші чинники, наприклад на вік снайпера, його громадянство чи тип зброї або район рекордного пострілу. У такому разі коефіцієнт регресії можна визначити за методом найменших квадратів, нормальна система матиме вигляд:

$$\begin{cases} a_1 \sum_{i=1}^K t_i^2 + a_0 \sum_{i=1}^K t_i = \sum_{i=1}^K t_i y_i \\ a_1 \sum_{i=1}^K t_i + a_0 K = \sum_{i=1}^K y_i \end{cases}$$

Згідно із заданою таблицею емпіричних даних (маємо шість точок, тобто $K = 6$) можемо побудувати допоміжну таблицю для знаходження невідомих коефіцієнтів.

i	t_i	y_i	t_i^2	$t_i y_i$
1	1967	2286	3869089	4496562
2	2002	2309	4008004	4622618
3	2002	2429	4008004	4862858
4	2004	2299	4016016	4607196
5	2009	2475	4036081	4972275
6	2017	3540	4068289	7140180
Σ	12001	15338	24005483	30701689

Тоді в нашому конкретному випадку отримаємо:

$$\begin{cases} 24005483a_1 + 12001a_0 = 30701689 \\ 12001a_1 + 6a_0 = 15338 \end{cases}$$

Звідси маємо $a_0 \approx -13024$, $a_1 \approx 7,8$, а отже, шуканою функцією є $y = a_0 + a_1 t = -13024 + 7.8 t$. ВзЯвши час (рік) $t = 2023$ і підставивши в обчислену функцію, отрИмаємо прогнозовану дальність снайперського ураження $y = -13024 + 7.8 \cdot 2023 \approx 2755$. Таким чином, можемо прогнозувати, що 2023 року снайпери зможуть досягнути

дальності ураження 2755 м. Цей прогноз частково підтверджено інформацією офіцера Сил спеціальних операцій Алекса Туманова за 31 грудня 2022 р. про те, що вже в грудні 2022 року неназваний боєць 73 морського центру СпП ім. кошового отамана Антіна Головатого зі снайперської гвинтівки McMillan Tac-50 з відстані 2710 м ліквідував двох окупантів, які вели вогонь по позиціях ЗСУ [2].

Отже, поки триває війна, а озброєння і майстерність стрільців удосконалюються, можемо вже до кінця цього року очікувати нові рекордні показники снайперського пострілу на надвеликі дистанції.

Список використаних джерел

1. URL: <https://azov.org.ua/na-mezhi-mozhluvogo/> (дата звернення 21.05.2023).
2. URL: <https://poglyad.tv/ukrayinskiy-snauper-vstanoviv-svitoviy-rekord-z-dalnosti-strilbi-article> (дата звернення 21.05.2023).