

УДК 519.81

А.А. Адаменко

Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба

ВИЗНАЧЕННЯ НЕЧІТКОЇ МНОЖИНИ ФАКТОРІВ ІНФОРМАЦІЙНОГО ВПЛИВУ НА СУПРОТИВНИКА В ІНТЕРЕСАХ КОРЕГУВАННЯ ЙОГО СТРАТЕГІЧНОЇ ЦІЛІ РОЗВИТКУ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

Запропоновано метод формування нечіткої множини чинників (факторів) інформаційного впливу на супротивну сторону з метою прийняття нею потрібного рішення щодо напрямків розвитку озброєння і військової техніки. Метод передбачає оперування нечіткими даними за допомогою використання теорії нечітких множин та дозволяє приймати рішення з необхідною мірою впевненості.

нечітка множина, інформаційний вплив, напрямки розвитку озброєння і військової техніки

Вягуп

Постановка проблеми. Аналізуючи світовий досвід суспільно-економічних відносин, а зокрема, досвід розвитку озброєння і військової техніки, досвід останніх локальних війн та збройних конфліктів, можна стверджувати, що все більшу актуальність набувають заходи інформаційного впливу на іншу сторону (супротивника, конкурента тощо) з метою забезпечення прийняття нею саме того рішення, яке необхідне стороні, що оперує. Особливо тяжкі наслідки інформаційного впливу на рішення супротивника мають місце при обґрунтуванні напрямків розвитку озброєння і військової техніки (ОВТ), що реалізуються шляхом впливу на множину факторів, на основі аналізу яких супротивник приймає рішення.

Аналіз літератури. Задача обґрунтування напрямків розвитку озброєння і військової техніки досить повно розглянута в [1]. Автори в цій роботі, в основному, ставлять й вирішують цю задачу в умовах визначеності. Але, як правило, ця задача вирішується в умовах нестохастичної невизначеності, обумовленою як природно так і поведінково невизначеними факторами. Формуванню доцільних стратегій модернізації та створення нових зразків озброєнь в умовах нестохастичної невизначеності присвячена робота [2]. Але автор в цій роботі не приділив уваги питанням здійснення інформаційного впливу на супротивника та протидії подібним заходам зі сторони супротивника.

Мета статті. Стаття має метою розкрити метод формування множини факторів, інформаційний

вплив на які дозволить з тією чи іншою мірою впевненості скорегувати стратегічну ціль супротивника щодо напрямів розвитку ОВТ.

Розділ оявного матеріалу

Розглянемо операцію [3], в якій сторона, що оперує (наприклад, сторона А), веде інформаційну протидію із супротивною стороною (наприклад, сторона В) і ставить на мету корегування стратегічної цілі сторони В.

Під стратегічною ціллю сторони слід розуміти деяке явище, до появи якого у деякій перспективний момент часу прагне сторона. У зміст цього явища можна вкладати різний смисл, наприклад:

зосередження особливої уваги на розвитку деякого виду озброєння;

збільшення частки окремого виду товарів на ринку;

прагнення стати членом деякої спілки, співдружності тощо.

Термін корегування слід розуміти так, що сторона А бажає з необхідною мірою відповідності ф наблизити стратегічну ціль сторони В до деякої цілі, в якій зацікавлена сторона А (у подальшому, ціль операції).

Проведення операції потребує формалізації цілі операції. Як правило, в інтересах формалізації бажаної стратегічної цілі сторони В найбільш доцільно провести її декомпозицію, тобто сформувати множину Θ локальних цілей, досягнення яких у сукупності обумовлює досягнення бажаної стратегічної цілі.

Для подальшого використання множину Θ назовемо множиною стратегічної цілі.

Але формування множини Θ стратегічної цілі можливе лише в умовах нестохастичної невизначеності у смислі [3], яка обумовлюється наявністю ряду несталих, змінних, а часом й невизначених факторів, які впливають на можливість досягнення стратегічної цілі, наприклад: невизначеність в діях партнерів (конкурентів, супротивників), невизначеність економічного характеру тощо.

Прийняття рішень в умовах нестохастичної невизначеності в значній мірі ускладнюється відсутністю достатньо загальної теорії (подібно теорії ймовірностей для дослідження випадкових явищ), яка формує методологічні основи вивчення явищ з невизначеними факторами. Проте комбіноване використання експертного оцінювання та теорії нечітких множин [4] дозволяє знайти деякі шляхи прийняття рішень при наявності значної невизначеності нестохастичного характеру.

Тому, формування множини Θ стратегічної цілі в умовах нестохастичної невизначеності пропонується проводити з використанням теорії нечітких множин.

Нехай $Z = \{z_j\}$, $j = \overline{1, n}$ – універсальна множина локальних цілей, сумісне досягнення яких, в принципі, може обумовлювати досягнення стратегічної цілі. На підставі основних понять теорії нечітких множин, введемо нечітку підмножину $\tilde{\Theta}$ універсальної множини Z як нечітку підмножину, яка буде визначати стратегічну ціль і мати вид:

$$\tilde{\Theta} = \{\mu_{\tilde{\Theta}}(z_j)/z_j\}, z_j \in Z, j = \overline{1, n}, \quad (1)$$

де z_j – елемент універсальної множини Z локальних цілей; $\mu_{\tilde{\Theta}}(z_j)$ – значення функції приналежності елемента z_j до нечіткої множини $\tilde{\Theta}$ стратегічної цілі.

Значення функції приналежності $\mu_{\tilde{\Theta}}(z_j)$ локальної цілі z_j нечіткій підмножині $\tilde{\Theta}$ стратегічної цілі пропонується визначати за допомогою одного із відомих методів формування значень функції приналежності із застосуванням експертного оцінювання, наприклад метод, що запропоновано в [5].

Нечітку підмножину $\tilde{\Theta}$ стратегічної цілі, при необхідності відсікання малозначимих локальних цілей, можна звузити, одержавши з нечіткої підмножини $\tilde{\Theta}$ підмножину рівня α .

Так як універсальна множина Z локальних цілей є дискретною множиною, то нечітка множина $\tilde{\Theta}$ також буде дискретною, що надає можливість задати її у табличній формі (див. табл. 1):

Таблиця 1
Таблична форма представлення нечіткої підмножини $\tilde{\Theta}$

| | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----|-----------------------------|
| z_j | z_1 | z_2 | ... | z_n |
| $\mu_{\tilde{\Theta}}(z_j)$ | $\mu_{\tilde{\Theta}}(z_1)$ | $\mu_{\tilde{\Theta}}(z_2)$ | ... | $\mu_{\tilde{\Theta}}(z_n)$ |

Оскільки при проведенні експертизи експерти керуються принципом переваги локальних цілей, то значення функції приналежності $\mu_{\tilde{\Theta}}(z_j)$, $j = \overline{1, n}$, можна прийняти як міру переваги ψ_j (характеристики значимості) локальної цілі z_j в інтересах досягнення стратегічної цілі, тобто

$$\psi_j = \mu_{\tilde{\Theta}}(z_j). \quad (2)$$

Більш переважною локальною ціллю буде вважатися та локальна ціль, у якої значення функції приналежності до нечіткої підмножини $\tilde{\Theta}$ більше.

Особа, що приймає рішення за сторону В, формує стратегічну ціль на основі аналізу існуючої або перспективної обстановки, яку будуть задавати

множини G_j факторів (чинників), що в різній мірі впливають на визначення тієї чи іншої локальної цілі z_j , де $j = \overline{1, n}$. Тому вплив стороною А на стратегічну ціль сторони В (множину локальних цілей) можливий шляхом корегування (впливу) на множини факторів (чинників), які задають обстановку.

Для цього необхідно сформувати множини G_j (де $G_j \in U$, а $U = \{u_i\}$ – універсальна множина факторів (чинників), які задають обстановку, при $j = \overline{1, n}$, $i = \overline{1, m}$), тобто виявити загальні закономірності появи тієї чи іншої локальної цілі у супротивника в залежності від існуючих обставин (факторів та чинників). Формування цих множин повинно проводитися з урахуванням поведінкової невизначеності супротивника, його схильності до ризику, а також з урахуванням різних мір впливу різних факторів (чинників) на ту чи іншу локальну ціль. В цих умовах – умовах нестохастичної невизначеності – доцільне використання теорії нечітких множин, як це було запропоновано раніше.

Тобто введемо нечіткі підмножини \tilde{G}_j , де $j = \overline{1, n}$, універсальної множини U факторів (чинників) як нечіткі підмножини, які будуть визначати переліки факторів (чинників), що породжують локальну ціль z_j супротивника, і мати вигляд:

$$\tilde{G}_j = \{\mu_{\tilde{G}_j}(u_i) / u_i\}, u_i \in U, j = \overline{1, n}, i = \overline{1, m}, \quad (3)$$

де u_i – елемент універсальної множини U факторів (чинників); $\mu_{\tilde{G}_j}(u_i)$ – значення функції приналежності елемента u_i до нечіткої множини \tilde{G}_j , яке є ніщо інше, як суб'єктивна міра впевненості у тому, що чинник (фактор) u_i визначає появу цілі z_j .

При формуванні переліку факторів (чинників), коригування яких дозволить досягти ціль операції, необхідно визначити значимість кожного з факторів (чинників) з точки зору його міри впливу на процес прийняття супротивником тієї чи іншої локальної цілі. При цьому також необхідно враховувати значимість окремої локальної цілі у множині локальних цілей, які формують ціль операції.

З урахуванням вище викладеного, у якості показника значимості фактора u_i можна прийняти коефіцієнт значимості χ_i як середнє арифметичне показників міри впливу цього фактора на прийняття окремих локальних цілей з урахуванням значимості локальних цілей виду:

$$\chi_i = \sum_{j=1}^n \left(\mu_{\tilde{\Theta}}(z_j) \mu_{\tilde{G}_j}(u_i) \right) \text{ для усіх } i = \overline{1, m}, \quad (4)$$

де $\mu_{\tilde{G}_j}(u_i)$ – значення функції приналежності елемента u_i до нечіткої множини \tilde{G}_j , яке можна трактувати як показник міри впливу фактора u_i на прийняття локальної цілі z_j ; $\mu_{\tilde{\Theta}}(z_j)$ – значення функції приналежності елемента z_j до нечіткої множини $\tilde{\Theta}$ стратегічної цілі, яке можна трактувати як міру переваги (характеристики значимості) локальної цілі z_j в інтересах досягнення стратегічної цілі.

В результаті отримаємо нечітку множину \tilde{W} факторів (чинників) корегування яких дозволить досягти ціль операції, виду:

$$\tilde{W} = \{\chi_i, u_i\},$$

де $i = \overline{1, m}$ – кількість чинників, що розглядаються; u_i – елемент універсальної множини U факторів (чинників); χ_i – значення функції приналежності елемента u_i до нечіткої множини \tilde{W} , яке є ніщо інше, як показник значимості фактора u_i , який знайдено згідно (4).

Вияновки

Запропонований метод дозволяє на основі неповної інформації (нечітких даних) сформувати нечітку множину факторів (чинників), корегування яких шляхом інформаційного впливу дозволить з необхідною мірою впевненості скорегувати рішення супротивника.

Спижок літератури

1. Демидов Б.А., Величко А.Ф., Волоцук І.В. Системно-концептуальні основи діяльності в військово-технічній області: в 3 кн. Кн.2. Організаційно-методическі основи діяльності в військово-технічній області. – К.: Технологічний парк, 2006. – 1152 с.
2. Більчук В.М. Метод формування доцільних стратегій модернізації та створення нових зразків озброєнь // Системи озброєння і військова техніка. – 2005. – № 2 (2). – С. 39-46.
3. Надежность и эффективность в технике: Справочник в 10 т. / Ред. совет: В.С. Авдеевский и др. – М.: Машиностроение, 1988. – Т. 3. Эффективность технических систем / Под общ. ред. В.Ф. Уткина, Ю.В. Крюкова. – 328 с.
4. Заде Л. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.: Мир, 1976. – 165 с.
5. Борисов А. Н., Алексеев А. В. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений. – М.: Радио и Связь, 1989. – 302 с.

Надійшла до редколегії 30.08.2006

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.М. Більчук, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.