

*Андрій Володимирович Ревуцький*

## ЦИКЛ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ – ПЕТЛЯ “OODA”

### Постановка проблеми. Аналіз останніх досліджень і публікацій

Сьогодення поставило завдання перед політиками та військовими фахівцями розробити й втілити в життя таку універсальну бойову одиницю, яка була б оптимальною за чисельністю та професіоналізмом й одночасно була б важливою складовою військової операції. Досвід сучасних світових конфліктів показав доцільність спільного застосування ССО та ІО у військових операціях, але питання управління цими силами висвітлено не було.

Достатньо повно дослідження щодо управління ССО та ІО було проведено Марком Е. Мітчелом у його роботі “Стратегічні важелі: інформаційні операції та сили спеціальних операцій” у 1999 році. У цьому науковому доробку висвітлено багато аспектів застосування ССО та ІО, зроблено акцент на перевагах застосування ССО при проведенні ІО. У роботі також визначено завдання ССО, якими, зокрема, є: протидія розповсюдженню ЗМЗ, боротьба із тероризмом, надання допомоги іноземним державам у забезпеченні їх внутрішньої безпеки, спеціальна розвідка, безпосередні бойові дії, психологічні операції, зв’язок із цивільною адміністрацією, застосування спеціальних способів ведення війни, інформаційні операції. Розкриваючи питання прийняття бойових рішень, М. Мітчел використав принцип прийняття рішень, розроблений полковником Джоном Бойдом, – петлю OODA. Петля OODA представлена як багатократне повторення петлі дій, складеної з чотирьох послідовних взаємодіючих процесів: Observe (Спостереження), Orient (Орієнтування), Decision (Рішення), Act (Дія). Марк Е. Мітчел цю формулу запропонував для опису процесу прийняття рішення при проведенні СО [1,2].

### Формулювання мети статті. Виклад основного матеріалу

Розкриваючи питання спільного застосування ССО та ІО, слід наголосити на тому, що рішення на проведення визначених дій під час проведення операції приймається безпосередньо командиром. Тому для швидкого та правильного прийняття рішень під час проведення спільних операцій необхідно розробити універсальний цикл

прийняття рішень, який би відповідав вимогам швидкості, оптимальності та обґрунтованості. Вищевказаний цикл OODA є універсальним для будь-якої обстановки, але вимагає певного розкриття та доопрацювання з метою створення певної кількості моделей дій за різних умов. Враховуючи непередбачувані чинники під час ведення бойових дій, ці моделі можуть уточнюватися.

Завдання статті полягає в тому, щоб окреслити процес прийняття бойових рішень в непередбачених умовах та умовах швидкої зміни обставин ведення бойових дій, який може бути застосовано до будь-якої обстановки, що хаотично розвивається та яку практично неможливо контролювати. Зокрема, у статті розглянуто універсальний цикл прийняття рішення, дієвий у будь-яких непередбачуваних умовах, – «Петля OODA». В основу петлі покладені багаторазові цикли прийняття рішень та дій до моменту вибору єдино вірного, який би був оптимальним за певних умов обстановки.

Запропоноване Марком Е. Мітчелом застосування петлі OODA для прийняття рішення при проведенні як СО, так й ІО виправдовує себе й при проведенні спільних СО та ІО. Це обумовлено суворим обмеженням у часі та деякими об’єктивними факторами, а саме:

- дії відбуваються в районах, де немає можливості розгорнути чисельні військові угруповання;
- підрозділи ССО діють автономно, без підтримки головних сил;
- віддаленістю району проведення спільної операції від головних сил;
- негативним сприйняттям населенням військової присутності іноземних контингентів;
- необхідністю розгортання рухів опору й партизанських рухів у районі проведення операції та ін.

Беручи до уваги ці чинники, стає зрозумілим, що для досягнення мети операції буде необхідний час і багаторазове програвання різних варіантів дій до того часу, доки один із варіантів дій не стане оптимальним для досягнення успіху операції.

У відповідності до ідей Дж. Бойда будь-яка діяльність у військовій сфері може бути

представлена у вигляді кібернетичної моделі OODA. Фактично має місце розвиток ситуації за спіраллю, і на кожному етапі цієї спіралі відбувається взаємодія із зовнішнім середовищем та вплив на противника. Модель зазвичай відносять до класу кібернетичних, оскільки в ній

реалізується принцип "зворотного зв'язку", згідно з яким частина виходу із системи знову подається на її вхід для того, щоб уточнити, а якщо в цьому буде необхідність, то й скоректувати розвиток системи на наступних етапах. Розміщений нижче рис. 1 демонструє кроки, які формують цикл.

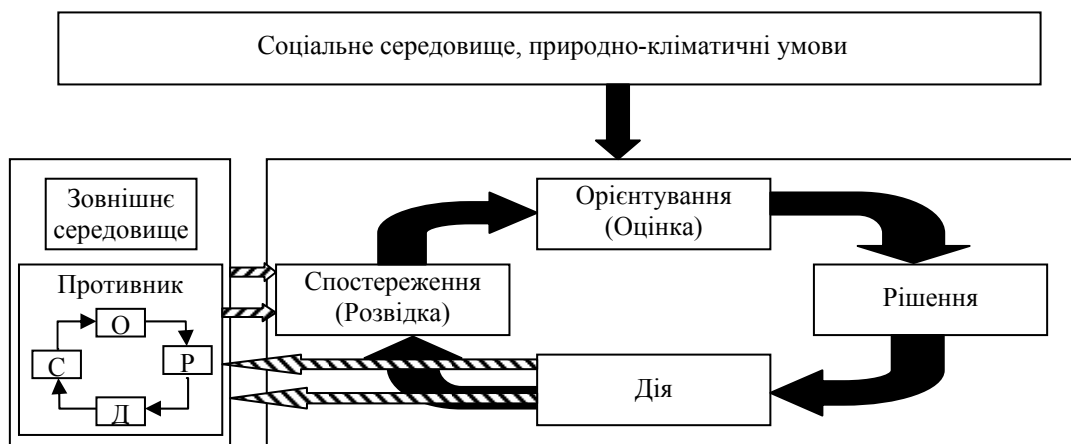


Рис. 1. Логіка обґрунтування циклу прийняття рішень OODA

У деяких офіційних доктринальних документах МО США, зокрема у спільній публікації Joint Publication 3-13.1 [3], петля OODA розглядається як єдина типова модель циклу прийняття рішень для систем командування та управління, як своїх військ, так й військ противника. На думку багатьох вчених, теорія Дж. Бойда застосовується в різноманітних галузях наукового та практичного знання [4,5,6,7,8,9]. Більшість авторів вказаних робіт констатують, що цикл OODA за складом функціональних блоків, модельними та когнітивними можливостями є певною «золотою серединою» серед усіх найбільш відомих циклічних моделей, які використовуються у

процесі прийняття рішень та у війсьній справі. Необхідно зазначити відповідність петлі Дж. Бойда загальній методології наукового методу: спостереження – формування гіпотези – перевірка гіпотези – побудова теорії, яка відповідає даним спостереження.

Відмінна риса циклу OODA від інших циклічних моделей полягає в тому, що в будь-якій ситуації завжди передбачається наявність противника, з яким ведеться озброєна боротьба. Противник також діє та приймає рішення в межах своєї аналогічної петлі. На рис. 2 представлена модель збройної боротьби з урахуванням циклу OODA двох супротивних сторін.

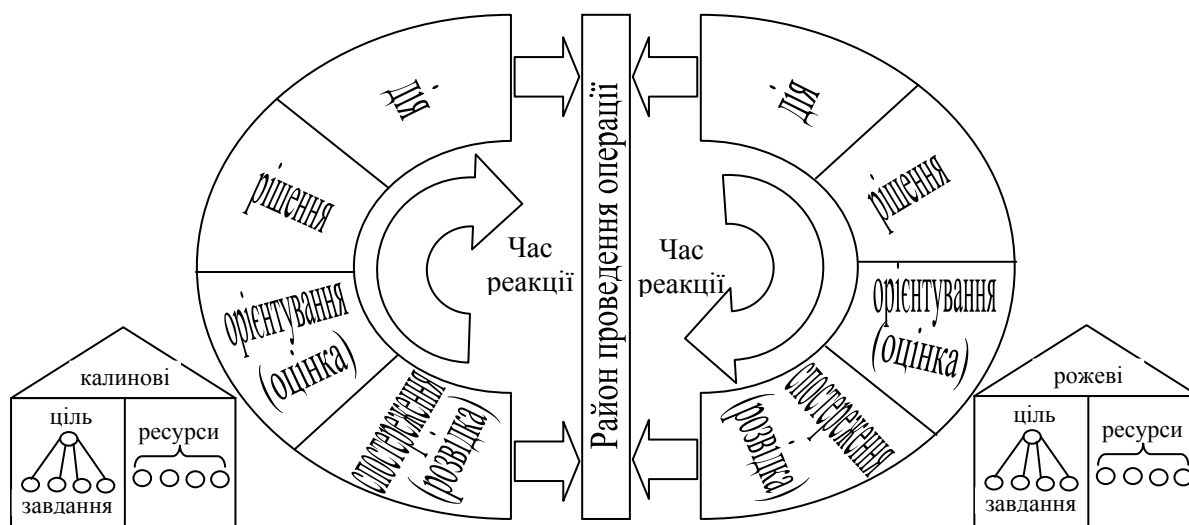


Рис. 2. Модель збройної боротьби з урахуванням циклів OODA двох протиборчих сторін

Існують два основні способи досягнення переваги в різних видах військової діяльності. Перший спосіб – зробити в якісному вимірі свої цикли дій більш швидкими. Це дозволить діяти першими та змусить противника реагувати на наші дії. Другий спосіб – покращити якість рішень, які нами приймаються, тобто приймати рішення, які більшою мірою відповідають обстановці, що склалася, ніж рішення противника. Більш якісні рішення можуть привести до кращих результатів, ніж швидкі, зазвичай неадекватні або погано прораховані дії. Враховуючи вищенаведені міркування, на кожному кроці процесу необхідно прагнути до поступового отримання якісних та кількісних покращень. Розглянемо більш детально ці два способи отримання переваги.

*Прискорення циклу OODA.* Відповідно до теорії Дж. Бойда необхідно “регулювати зсередини” процес діяльності противника або його випередити за рахунок більш швидкої власної петлі дій. У свою чергу, прискорення процесу прийняття рішень може мати два ефекти. Перший ефект за своєю природою має виключно наступальний характер. Можна почати впроваджувати свій план першим і тим самим викликати зміни в обстановці перш, ніж почне діяти противник. Якщо для виконання плану необхідна участь противника (наприклад, противник планує зайняти певні рубежі), ініціатива в діях дозволяє нам зайняти ці рубежі перед початком реалізації запланованих дій. Ця перевага першого удару знаходить своє втілення в простій формулі – ви можете вбити противника перед тим, як він почне стріляти.

Другий ефект від прискорення власного циклу дій OODA носить оборонний характер. Супротивна сторона з перевагою у швидкості циклу дій спроможна в деяких випадках уникнути вразливої або шкідливої дії з боку противника. Іншими словами, можна діяти всупереч очікуванням атакуючого противника.

Якісне покращення циклу OODA в цьому випадку означає, що якість рішень, які приймаються, буде кращою, ніж у противника. Оцінка рівня якості рішень, які приймаються, є величиною не абсолютною, а відносною, тому досягти конкурентної переваги в цьому компоненті можна двома способами: удосконаленням своїх рішень та погіршенням рішень, які приймає сторона противника. Підвищення якості власних рішень може бути досягнуто різними способами, до яких відносяться, зокрема, застосування сучасних формальних математичних методів, удосконалення інформаційно-аналітичного та розвідувального забезпечення, застосування автоматизованих систем управління, систем підтримки рішень, експертних та відповідних систем, навчання та тренування. Навчання та тренування є найбільш загальним способом покращення процесу наших рішень. Саме в ході навчання і тренування відпрацьовується інформація, необхідна в конкретних умовах.

Удосконалюючи свій цикл OODA, слід постійно пам'ятати про те, що існують реальні можливості знизити якість циклу прийняття рішень й діяльності противника шляхом створення завад та протидії системам розвідки й спостереження, введенням противника в оману (на етапах спостереження та оцінки), прийняття нехарактерних та непередбачуваних рішень, які називають сюрпризами (на етапі оцінки). Послабити ефективність дій противника можна й на етапі застосування зброї (на етапі дії) шляхом використання елементів активного захисту, наприклад теплових і радіолокаційних хибних цілей.

Досвід сучасних конфліктів свідчить про те, що максимальні часові затрати на реалізацію різних складових циклу OODA стали значно меншими у порівнянні з військовими конфліктами попередніх часів. У війнах майбутнього ці часові інтервали ще більше скоротяться, що буде досягнуто за рахунок застосування перспективних датчиків різноманітної природи, інформаційних технологій, технологій телекомунікацій, засобів обчислювальної техніки й швидкодіючих пристроїв. Найбільш складним етапом, з точки зору скорочення часу, є етап дії або застосування зброї. Найбільш радикальними способами збільшення швидкості вражаючого фактору до цілі є розвиток гіперзвукових технологій доставки та створення нетрадиційних видів зброї (кінетичної, лазерної та надвисокочастотної).

Ключовим моментом для отримання переваги над противником є випередження його у циклі прийняття рішень та дій. Реалізацією максимальної швидкості циклу Дж. Бойда є повна автоматизація та інформатизація всіх етапів аналізу та прийняття рішень. Однією із сучасних прогресивних концепцій ведення війни в умовах сучасності є концепція мережецентричної війни (тобто центрованої на мережах, на об'єднанні всіх підсистем в єдину мережу).

В умовах будь-якої мережецентричної організації збільшення числа вузлів мережі (у нашому випадку джерел розвідки) та числа зв'язків між ними – ключовий параметр ефективності етапів спостереження (розвідки) та орієнтації (оцінки). Таким чином, відповідно до принципів мережевої війни всі види розвідки (джерела отримання інформації) пов'язують в одну мережу.

Ефективність мережевих структур неодноразово була перевірена та підтверджена законом Меткалфа: “корисність” та “ефективність” будь-якої мережі пропорційна квадрату числа її вузлів”. Застосовуючи закон Меткалфа до циклу прийняття рішень – петлі OODA при проведенні спільних операцій ССО й ІО слід зазначити, що ефективне використання всіх доступних сил та засобів розвідки забезпечить значну економію у часі та зваженість рішень при проведенні операції. Швидкі та ефективні дії дозволяють отримати перевагу над противником ще на початковому

етапі операції. Найкращим шляхом для випередження противника у швидкості є об'єднання всіх елементів операції в єдину інформаційну мережу.

Об'єднання мережею – це процес, через який відповідні фази контуру Джона Бойда можуть бути оптимізовані, а отже, підвищиться швидкість ухвалення рішення й темп самої операції. Виходячи з вищевикладеного, в якості загального та часткових показників для оцінки впливу мережецентричності на організацію управління можуть бути запропоновані: тривалість проходження циклу OODA (СОРД) та тривалість проходження його окремих фаз:

$$T_{\text{СОРД}} = T_{\text{С}} + T_{\text{О}} + T_{\text{Р}} + T_{\text{Д}}, \quad (1)$$

де  $T_{\text{С}}$ ,  $T_{\text{О}}$ ,  $T_{\text{Р}}$ ,  $T_{\text{Д}}$  – час проходження фаз спостереження, оцінки, прийняття рішення та дії відповідно.

Суттєвий вплив на бойові можливості військових формувань при реалізації концепції мережецентричного управління має кількість абонентів мережі. Цінність мережі ( $S_i$ ) у залежності від кількості підключених абонентів ( $N$ ) визначається:

1) відповідно до закону Роберта Меткалфа прямо пропорційно половині квадрату чисельності зв'язків між користувачами цієї мережі з урахуванням того, що абонент сам до себе підключитися не може і всі абоненти пов'язані один з іншим:

$$S_i = \frac{N^2 - N}{2} \quad (2)$$

якщо врахувати той факт, що між абонентами встановлюється дуплексний зв'язок, то  $S_i = N^2 - N$ ;

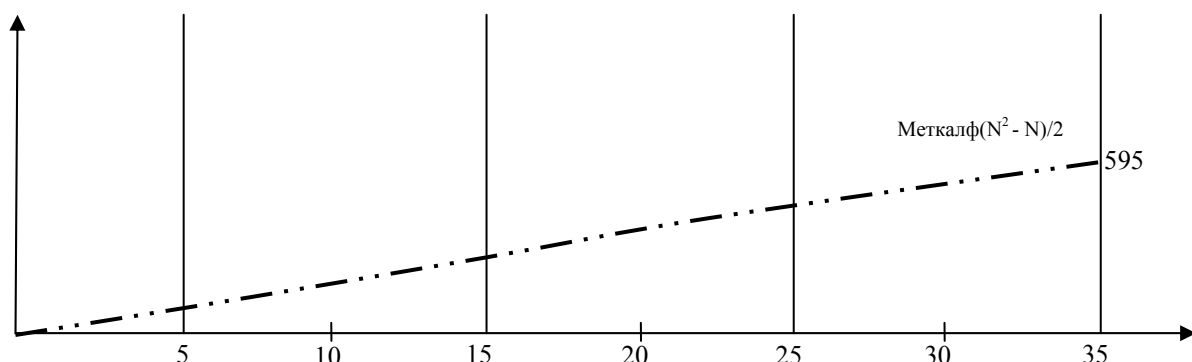


Рис. 3. Цінність мереж за законами Меткалфа

Разом з тим цикл контуру СОРД, що містить чотири фази (спостереження, орієнтація, ухвалення рішення, дія), може бути представлений як система масового обслуговування, тому що командири повинні дочекатися відповіді від інших фаз і тільки потім розміщати засоби й діяти. У зв'язку з цим більш точною математичною моделлю для таких систем є другий закон Амдала.

Припустимо, що необхідно вирішити деяку обчислювальну задачу. Нехай її алгоритм такий, що частка  $f$  від загального обсягу обчислень може бути отримана тільки послідовними розрахунками, а відповідно частка  $1 - f$  може бути розпаралелена ідеально (тобто час обчислення буде обернено пропорційним кількості задіяних вузлів  $N$ ).

Тоді прискорення, що може бути отримане на обчислювальній системі з  $N$  процесорів, у порівнянні з однопроцесорним рішенням не буде перевищувати величини, обчисленої за

формулою 3.

$$S_i = \frac{1}{f + \frac{1-f}{N}} \quad (3)$$

В табл. 1 показано, у скільки разів швидше буде виконаний алгоритм з часткою послідовних обчислень  $f$  при використанні  $N$  процесорів.

З таблиці видно, що тільки алгоритм, який зовсім не містить послідовних обчислень ( $f = 0$ ), дозволяє одержати лінійний приріст продуктивності з ростом кількості обчислювачів у системі, але ніяк не квадратичним, як слідує із закону Меткалфа. Якщо частка послідовних обчислень в алгоритмі дорівнює 0,2, то збільшення кількості процесорів в 10 разів дає прискорення в 2,5 рази (ефективність – 25%), а збільшення кількості процесорів в 1000 разів буде мати ефективність 30%.

Таблиця 1

Цінність мережі за законом Амдала для різних ступенів розпаралелення процесу ( $f$ ) та кількості процесорів ( $N$ )

$f \backslash N$	2	20	200	2000	20 000
0,9	1,05	1,10	1,11	1,11	1,11
0,7	1,18	1,40	1,43	1,43	1,43
0,5	1,33	1,90	1,99	2,00	2,0
0,3	1,54	2,99	3,29	3,33	3,33
0,2	1,67	4,17	4,90	4,99	5,00
0,1	1,82	6,90	9,57	9,96	10,00
0	2	20	200	2000	20 000

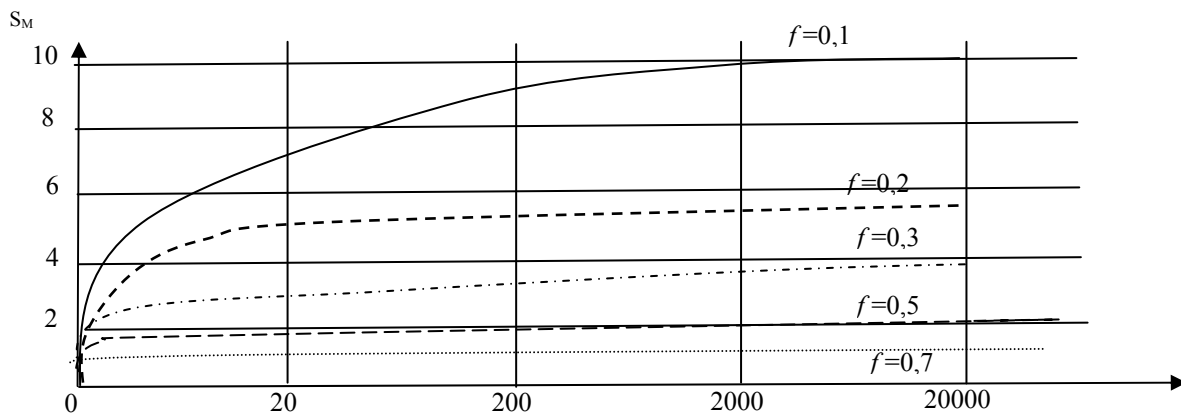


Рис. 4. Цінність мереж за законом Амдала

Таким чином, можна констатувати, що застосування теорії Джона Бойда для оцінки ступеня впливу інформаційних мереж на організацію управління військами в єдиному інформаційному просторі є одним з можливих шляхів розробки методу кількісної оцінки ефективності ведення бойових дій у єдиному інформаційному просторі через скорочення часу циклу управління, покращення ситуаційної поінформованості, рівня самосинхронізації та адаптованості військових формувань. Очевидно, що найбільший ефект такого роду заходів може бути досягнутий при забезпеченні ряду початкових умов, а саме:

розгортання максимально можливої кількості ліній зв'язку й передачі даних (об'єднання всіх учасників операцій (бойових дій) у єдиному інформаційному просторі);

максимізація можливостей розвідки (формування органів розвідки, прийняття на озброєння перспективних систем і комплексів розвідки, побудованих на різних фізичних принципах);

максимальне розпаралелювання обчислень (перехід до сервісорієнтованої архітектури мереж);

мінімізація послідовних обчислень і дублюючих органів (створення розвідувально-управляючих інформаційних систем).

Найбільше прискорення роботи мережної архітектури (або ефективність мережі) може бути досягнуто при повному розпаралелюванні процесів обчислення. У цьому випадку ефект

### Література

1. **Mark E. Mitchell** Strategic leverage: information operations and special operations forces// thesis, Naval postgraduate school Monterey, California – 1999 – 232p.  
 2. **Brehmer B.** The dynamic OODA loop: Amalgamating Boyd's OODA loop and cybernetic approaches to command and control. Paper presented at the 10th International Command and Control Research and Technology Symposium// McLean, VA – 2005 – June 17-21  
 3. **Joint Publication 3-13.1** (Joint Doctrine for Command and Control Warfare (C2W)).  
 4. **Angerman W.S.** Coming full circle with Boyd's OODA loop ideas: an analysis of innovation diffusion and evolution// Air Force Institute of Technology – 2004.  
 5. **Майер К.,** Девіс С. Живая организация// М.: Издательство «Добрая книга» – 2007 –

мережі буде максимальним, що має лінійну залежність, тобто мережа буде мати кращі можливості за масштабованістю.

Можна припустити, що першим кроком у розробці методу оцінки впливу нових принципів управління на бойові можливості формувань є визначення відповідної системи показників для оцінки ступеня цінності інформації й мереж, що розгортаються на полі бою. [10]

### Висновки

Цикл прийняття рішень СОРД є найбільш практичним та універсальним методом прийняття рішення в умовах невизначеності, що відповідає умовам застосування та проведення спільних СО та ІО.

Застосування методу системного аналізу для вирішення завдань інформаційної боротьби, яким є цикл прийняття рішень СОРД, дозволяє багаторазово програвати різні варіанти проведення спільної операції до моменту отримання оптимального варіанту плану операції.

Подальші дослідження щодо оптимізації процесу прийняття рішень під час військової операції слід проводити у напрямку удосконалення власного циклу прийняття рішень з одночасною затримкою прийняття рішень противником та його оману (введенням противника у стан, коли його дії будуть суперечити реальній обстановці). Актуальним є розробка циклу, в якому б паралельно з поетапним прийняттям рішення планувалися заходи щодо введення в оману (на підставі оцінки обстановки).

368 с.  
 6. **Максип Иман** Кайдзен: ключ к успеху японских компаний// М.: Альпика Бизнес Букс – 2006. – 274 с.  
 7. **Маурер Р.** Путь Кайдзен// Минск.: ООО «Попури» – 2005. – 192 с.  
 8. **Джордж Л.М.** «Бережливое производство + шесть сигм» в сфере услуг: Как скорость бережливого производства и качество шести сигм помогают совершенствованию бизнеса// – М.: Альпина Бизнес Букс – 2005. – 402 с.  
 9. **Guitouni A.,** Wheaton K. and Wood D. An Essay to Characterise Models of the Military Decision// Making Processes, 11th ICCRTS – 2006 – Sep 06.  
 10. **Ивлев А.А.** Основы теории Бойда. Направления развития, применения и реализации// Монография / Москва – 2008 – 64 с.

В статье рассмотрены преимущества использования циклической модели петли “OODA” при проведении совместных операций сил специального назначения и сил информационных операций.

*Ключевые слова:* Силы специальных операций, Силы информационных операций, петля “OODA”.

The article considers the benefits of using the cyclic model loop “OODA” in joint operations of special forces and information operations forces.

*Key words:* Special Forces, Information Operations Forces, loop “OODA”.