

Тимур Ленурович Куртсеїтов (д-р техн. наук, начальник кафедри)

Олександр Ярославович Салій (ад'юнкт)

Сергій Миколайович Кононенко (начальник центру)

Ярослав Вячеславович Мельник (старший науковий співробітник науково-дослідної лабораторії)

Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ, Україна

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РАДІОЕЛЕКТРОННОГО ПОДАВЛЕННЯ

Системи радіоелектронної боротьби є основою для ведення бойових дій в інформаційному просторі. Вони дезорганізують системи управління, шляхом подавлення, виведення з ладу і знищення радіоелектронних засобів. На сучасному етапі погляди на шляхи рішення проблем застосування сил та засобів РЕБ досить неоднозначні, а в деяких моментах й протилежні.

В статті наведені та проаналізовані фактори, що впливають на розвиток тактики дій сил і засобів радіоелектронного подавлення, як складової частини РЕБ. Основна увага в плані "інформаційного протистояння" полягає у вирішенні завдань подавлення силами і засобами РЕБ системи радіозв'язку, як системоутворюючої складової частини управління військами і зброєю противника.

По мірі розширення уявлень про роль і значення РЕБ в операціях і бойових діях сучасності, вирішення завдань радіоелектронного подавлення, в статті розглянуто завдання досягнення дезорганізації управління військами і зброєю противника за допомогою затримки певних об'ємів інформаційних потоків повідомлень, спрямоване на збільшення тривалості циклів управління військами противника.

Ключові слова: радіоелектронне подавлення; управління військами і зброєю; ефективність; інформаційний простір.

Вступ

Головними факторами у збройній боротьбі сучасності є новітні технології, автоматизовані системи зброї, які витісняють людину із безпосередньої участі в бойових діях. Вирішальну роль відіграє стратегія при одночасному ураженні противника засобами вогневого ураження, засобами радіоелектронного подавлення, засобами інформаційного впливу. Досягнення цілей сучасної війни здійснюється шляхом впливу на інформацію та руйнування систем військового і політичного управління, економіки, транспорту, зв'язку, що приводить країну до повного краху при виключенні необхідності її окупації.

Постановка проблеми. Збройна боротьба набуває об'ємного характеру (наземно-повітряно-космічний) при вирішальній ролі високоточної зброї, сил спеціальних операцій, інформаційного та радіоелектронного впливу і уникнення необхідності у широкомасштабних діях сухопутними військами з боку нападаючої сторони.

Радіоелектронна боротьба (РЕБ) виходить за межі просто виду оперативного (бойового) забезпечення і поступово трансформується в основну складову частину боротьби сторін за завоювання й утримання переваги у сфері управління, а проблема удосконалення управління силами та засобами РЕБ на оперативному рівні стає особливо актуальною.

На сучасному етапі розвитку збройної боротьби погляди на шляхи рішення проблем

управління та застосування сил і засобів в області радіоелектронної боротьби досить неоднозначні, а в деяких моментах й протилежні. Такий стан здебільшого обумовлений відсутністю як цілісної теорії управління радіоелектронною боротьбою, так і загальноприйнятого визначення об'єкта управління в РЕБ. Управління РЕБ може бути високоефективним, якщо воно спирається на вичерпні знання про зміст процесу протистояння складних динамічних перспективних систем РЕБ і радіоелектронних об'єктів в системах управління військами і зброєю противника.

Існує низка невирішених питань у теорії і практиці, які не дають змогу забезпечити високу ефективність процесу планування під час підготовки частин та підрозділів РЕБ до бойового застосування.

Для вирішення визначеного кола проблемних питань необхідно дослідити та переосмислити підхід до планування застосування та підготовки сил та засобів РЕБ. Це надалі буде підґрунтям для розроблення методик, послідовне застосування яких дозволить забезпечити високу якість планування операцій (бойових дій) та управлінських рішень командирів всіх ланок системи управління.

Проблематика досягнення цілей РЕБ не завжди залежала від технологічних можливостей засобів радіоелектронного подавлення (РЕП), від забезпеченням прийнятної кількісного співвідношення радіоелектронних засобів (РЕЗ) противника, які подавляються і засобів РЕП, та

відсутністю реального бойового досвіду застосування засобів і систем РЕП в бойових діях, що ускладнює формулювання реальних висновків і рекомендацій по ефективному бойовому застосуванню засобів РЕП в сучасних та майбутніх конфліктах і війнах. А також, незважаючи на наміри і прагнення дезорганізації систем управління військами і зброєю противника, ця проблематика посилюється практичною відсутністю методів і показників оцінки зниження інформованості командування, штабів противника в результаті подавлення його систем зв'язку.

Також відсутні будь-які відповідні інформаційні методики, здатні оцінити післядію застосування засобів РЕП на змістовну сторону інформаційного простору.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Зазначеними проблемними питаннями займаються відповідні фахівці і в інших державах, актуальним є узагальнення й переосмислення змістовної складової РЕБ в операціях XXI століття [1], планування застосування сил та засобів РЕБ в сучасних умовах невід'ємно пов'язується з інформаційним забезпеченням цього процесу [2; 4]. В арміях іноземних держав розробляються і приймаються на озброєння новітні засоби та комплекси РЕБ, які спроможні виконувати набагато більший обсяг завдань.

Враховуючи визначені проблемні питання, **метою статті** є оперативнотактичний аналіз факторів, що впливають на форми і способи планування і ведення РЕБ в збройних конфліктах (бойових діях) сучасності, пошук шляхів підвищення ефективності РЕП управління військами і зброєю противника.

Методи дослідження

У ході дослідження використовувалися наступні методи: аналіз теоретичних джерел під час вивчення тенденцій розвитку особливостей сучасних операцій (бойових дій); порівняльного аналізу та системного аналізу під час вивчення розрахунків попередників у визначенні критеріїв та показників ефективності ведення РЕП.

Виклад основного матеріалу дослідження

Збройна боротьба сьогодення ведеться не масовими арміями, а відносно невеликими професійними силами. Метою війни на сучасному етапі є не фізичне знищення збройних сил противника, а дезорганізація управління державою, руйнування економіки і транспорту, позбавлення збройних сил здатності вести бойові дії. Аrenoю збройної боротьби стає вся територія держав, незалежно від їх географічного положення, відсутні суцільні лінії фронтів.

Світ стоїть сьогодні перед новими загрозами, новими викликами, які раніше просто ігнорувалися військовою наукою. Прогресивні досягнення наукової і технічної думки останніх двох десятиліть дозволили створити цілу низку інформаційно-комунікаційних систем, які кардинально змінили насиченість інформаційного простору, систем управління складними технічними та інфраструктурними об'єктами, у

тому числі об'єктами, що містять потенційно небезпечні загрози. Порушення, зриви у їх функціонуванні здатні призвести до катастрофічних наслідків і непередбачуваних криз гуманітарного характеру. А причиною виникнення таких порушень може бути масоване застосування засобів РЕБ, особливо в локально-осередкових конфліктах, що розгортаються на нестабільних територіях, в умовах міської партизанської війни, коли бойові дії і повсякденне цивільне життя можуть протікати на сусідніх вулицях, в сусідніх кварталах. У такому разі цивільне населення і його система життєзабезпечення можуть нести збиток від подавлення персональних мультимедійних засобів, мереж в ефірі, що практично не відрізняються від засобів, систем військового радіозв'язку (результати технологій подвійного призначення). Розуміння цього змушує командування збройних сил провідних країн світу більше уваги приділяти інформаційному впливу на населення підконтрольних територій. Головними об'єктами вогневого та радіоелектронного ураження стають центри військового командування і політичного керівництва, засобів управління, особливо інформаційні системи, економіка, ударні та захисні засоби високоточної дії, а ураження живої сили перестає бути першочерговим завданням. Застосування високоточної зброї здійснюється по найважливішим об'єктам при розташуванні її на великих відстанях, при застосуванні мобільних сил, які здатні вести бойові дії самостійно.

Системи радіоелектронної боротьби є технічною основою для ведення бойових дій в інформаційному просторі. Вони дезорганізують системи управління, шляхом подавлення, виведення з ладу і знищення радіоелектронних засобів, створюються інформаційні перешкоди. На такому фоні відбувається розвиток тактики дій сил і засобів радіоелектронної боротьби, сил і засобів радіоелектронного подавлення, як складової частини РЕБ. Проблематика подавлення систем управління військами і зброєю полягає в участі спеціальних засобів РЕП у вирішенні не лише дуельних задач, таких, як, наприклад, "літак – зенітна ракета системи ППО", "літак – наземна РЛС", "корабель – протикорабельна ракета", "військова колона на марші – керований по радіо фугас противника", а й основна увага в плані "інформаційного протиборства" полягає у вирішенні завдань подавлення силами і засобами РЕБ системи радіозв'язку як системоутворюючої складової частини управління військами.

Незабаром після операції "Буря в пустелі" досвід досягнення інформаційної переваги на полі бою був ретельно проаналізований в армійському керівництві, а вже в листопаді 1991 року генерал Гленн Отис, колишній командувач Командуванням сухопутних військ США по навчанням і доктринам, опублікував роботу, в якій прямо вказувалося: "З операції "Буря в пустелі" можна узяти багато уроків. Деякі з них – нові, інші – старі. Один урок, проте, є дійсно фундаментальним: природа війни докорінно змінилася. Та сторона, яка виграє інформаційну

кампанію, – переможе. Ми продемонстрували цей урок всьому світу: інформація є ключем до сучасної війни – в стратегічному, оперативному, тактичному і технічному відношенні” [5]. Поняття інформації стосовно суті бойових дій майбутнього розуміється в найширшому сенсі. Американські автори підкреслюють, що під інформацією мається на увазі щонайширший спектр всебічних і детальних даних про себе і противника.

Роль і значення інформації в конфліктах і війнах майбутнього незмірно зростає. Інформація стає і зброєю, і ключем до досягнення успіху в збройній боротьбі [7].

На цьому фоні відбувається зростання важливості боротьби з інформаційним простором. По мірі розширення уявлень про роль і значення РЕБ, вирішення задач радіоелектронного подавлення систем радіозв'язку спрямовується на досягнення наступних цілей:

1. РЕП з метою затримки проходження окремих сигналів управління, сигналів приведення у бойову готовність, бойових сигналів управління на полі бою, окремих повідомлень у вигляді наказів, розпоряджень, доповідей і таке інше.

2. РЕП з метою порушення, зриву управління військами противника за рахунок масованого застосування засобів РЕП при забезпеченні порівнянних кількісних співвідношень – подавлені РЕЗ / засоби РЕП.

3. РЕП з метою затримки певних об'ємів інформаційних потоків повідомлень, спрямоване на збільшення тривалості циклів управління військами противника настільки, щоб вони перевершили по тривалості відповідні цикли управління нашими військами.

Одним з основних параметрів, що характеризує здатність системи управління (СУ) військами (силами) і зброєю виконувати свої функції в сучасних умовах швидкоплинних військових операцій (бойових дій), є математичне сподівання часу $M\{\gamma\}$, впродовж якого вимога (розпорядження, донесення), що надійшла у деякий час $t_{нз}$ очікує початку обробки (наприклад, початок доповіді).

СУ виконує свої функції у повному обсязі лише тоді, коли

$$M\{\gamma\} \leq \gamma_{доп}, \quad (1.1)$$

де $\gamma_{доп}$ – час „старіння” інформації у системі управління, критичний час, при якому досягаються відповідні втрати інформації.

Параметр $\gamma_{доп}$ визначається інтенсивністю „старіння” інформації у загальному циклі управління військами (силами) і зброєю противника, що розглядається. При цьому під терміном „старіння” інформації будемо розуміти часткову або повну втрату інформативності розвідданих, команд управління тими, кому вони адресовані, з впливом часу. Інтенсивність „старіння” інформації залежить від тактико-технічних характеристик кожної конкретної системи управління військами (силами) і зброєю противника, характеру та виду операції (бойових дій).

З метою визначення вимог до величини $\gamma_{доп}$ охарактеризуємо СУ військами (силами) і зброєю угруповання противника, що протистоїть, ймовірністю $P_{су}$ події, яка полягає в тому, що час розв'язання завдань з управління $t_{упр_о}$ на конкретному етапі ведення операції (бою) не перевищує величини t_B потрібного часу випередження:

$$P_{су}(\gamma) = P\{t_{упр_о}(\gamma) < t_B\} = \int_0^{t_B} F_{упр}(t_{упр_о}(\gamma)) dt, \quad (1.2)$$

$$де t_{упр_о}(\gamma) = t_{рсзв} + t_{обр} + t_{вик} + \gamma, \quad (1.3)$$

де $t_{рсзв}$ – час добування розвідвідомостей, формування доповідей про стан та положення підлеглими військами (силами);

$t_{обр}$ – час, що витрачається командуванням на збирання, отримання, обробку даних, оцінку обстановки, прийняття рішення, постановку та доведення завдань до підлеглих (час обробки інформації командуванням);

$t_{вик}$ – час, необхідний військам (силам) на усвідомлення та виконання поставлених завдань;

t_B – необхідний час випередження противником дій наших військ (сил) з підготовки до удару, зміни позиційного району тощо;

$F_{упр}(t_{упр_о}(\gamma))$ – функція розподілу часу управління на конкретному етапі проведення операції (бою);

γ – час очікування початку обміну повідомленнями в СУ військами (силами) і зброєю противника.

Не втрачаючи загальності викладення та беручи до уваги, що найбільш суттєвий вплив на процес „старіння” інформації у динаміці ведення операції (бою) має компонента $t_{обр}$, спростимо вираз (1.3) до вигляду

$$t_{упр_о} \approx t_{обр} + \gamma, \quad (1.4)$$

При проведенні оперативно-тактичних розрахунків визначимо $F_{упр}(t)$ у вигляді:

$$F(t_{упр_о}(\gamma)) = 1 - \sum_{i=1}^m e^{-\alpha_i(t_{обр} + \gamma)} \prod_{j \neq i} \frac{\alpha_j}{\alpha_j - \alpha_i}, \quad (1.5)$$

де $\alpha_i = m_i p_i - \lambda_{вх_i}$,

$\lambda_{вх_i}$ – інтенсивність вхідного потоку даних на кожній з фаз етапу операції (бою), що надійшли на обробку командуванням;

m_i – інтенсивність обробки в i -й фазі етапу операції (бою);

p_i – етап операції;

j – номер фази етапу обробки;

m – кількість фаз етапу операції (бою).

Підставляючи вираз (1.5) у вираз (1.2), враховуючи умову (1.4) та вважаючи, що має місце розподіл часу „старіння” за експоненціальним законом з інтенсивністю, рівною $1/t_B$, ймовірність $P_{су}$ визначимо у вигляді:

$$P_{cy}(t_{упр}(\gamma)) = \int_0^{t_b} e^{-\frac{t_{упр}(\gamma)}{t_b}} \left[\sum_{i=1}^m \alpha_i e^{-\alpha_i t_{упр}(\gamma)} \prod_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^m \frac{\alpha_j}{\alpha_j - \alpha_i} \right] dt_{упр}(\gamma)$$

Як приклад наведемо розраховані типові величини параметра $\gamma_{доп}$ для різних ланок управління у системах управління військами (силами) і зброєю провідних країн світу, за яких досягається $P_{cy} \leq 0,2$ – (максимальна ступінь дезорганізації):

тактична ланка управління – 10-20 хвилин;
оперативно-тактична ланка управління – 20-25 хвилин;

оперативна ланка управління – 30-40 хвилин;
оперативно-стратегічна ланка управління – 40-60 хвилин.

Вплив на СУ військами (силами) і зброєю противника шляхом вогневого ураження та РЕП її вузлів та ліній радіозв'язку, систем та засобів передачі інформації призводить до затримки кожного повідомлення в системі і, внаслідок цього, до часткових збоїв або повної втрати оперативної цінності інформації через переривання та багатократне повторення повідомлень, за рахунок цього втрачається здатність системи управління військами і зброєю противника виконувати свої функції.

Висновки й перспективи подальших досліджень

Подавлення управління військами і зброєю противника шляхом впливу перешкодами на засоби радіозв'язку на об'єктах управління, на перший погляд є дуже привабливим і перспективним завданням для досягнення цілей радіоелектронної боротьби і, як наслідок, збройної боротьби. При вирішенні цього завдання, щодо подавлення систем радіозв'язку противника у сучасну епоху, з'явилося ряд технологічних, організаційних “особливостей”, що ставить під сумнів очевидну на перший погляд успішність боротьби з імовірним противником шляхом подавлення РЕЗ його систем управління військами. Для цього необхідно створювати таку щільність засобів РЕП, таке співвідношення сил по засобам РЕП до засобів радіозв'язку, щоб у противника основна частина засобів радіозв'язку була подавлена і він втратив управління своїми силами та відмовився б від ведення бойових дій або визнав свою поразку. Вирішення цього питання можливо за рахунок кількісного

нарощування засобів РЕП, або підвищення якісної технічної складової у поєднанні з більш ефективними формами і способами організації ведення РЕБ наявними засобами.

Для порівняння зауважимо, що функціональне призначення РЕП збройних сил (ЗС) США полягає в адмініструванні (регулюванні) електромагнітного спектру у бойових діях, яке, по аналізу досвіду реального застосування РЕБ ЗС США в локальних конфліктах, полягає в проведенні розпорядчих заходів в усьому електромагнітному спектрі частот. У їх числі здатність здійснювати радіоелектронну дію (Electronic Attack), радіоелектронний захист (Electronic Protection) і забезпечення радіоелектронної боротьби (Electronic Warfare Support) [6].

Заходи РЕБ ЗС США в сучасних умовах, на відміну від того, що вони пишуть у власних керівних документах, насправді орієнтовані не на дуельне протистояння радіоелектронних засобів і систем (так зване інформаційне протиборство), а на превентивні заходи зачистки усього радіочастотного спектру від усіх випромінювань штучного походження, обліку природних випромінювань і недопущення в ефір РЕЗ противника з початком бойових дій. Ресурс сил і засобів РЕБ у збройних силах США досить потужний. Реально до початку бойових дій упродовж декількох діб подавляється, “випалюється”, весь електромагнітний спектр частот, і надалі він розподіляється між своїми РЕЗ. Тим самим багато в чому вирішується проблема вибору вільних частот, електромагнітної сумісності РЕЗ, подавлення “непотрібних” випромінювачів безпосередньо в ході бойових дій. Саме про це свідчить досвід бойових дій на Близькому Сході за участю військ США. У 1982 році за дві доби до висадки морської піхоти США в Лівані була проведена операція по повному подавленню радіочастотного спектру в регіоні. Перед проведенням наземної фази операції “Буря в пустелі” здійснювалося масоване подавлення в усьому спектрі частот теж упродовж двох діб. Тобто неформальне основне призначення РЕБ США полягає в створенні сприятливих умов для функціонування власних радіоелектронних засобів в зоні бойових дій. Як ми бачимо, рішення проблемних питань різноманітні та вимагають ретельного наукового обґрунтування.

Література

1. **Иванов И. А.** Содержание и роль радиоэлектронной борьбы в операциях XXI века / И. А. Иванов // Зарубежное военное обозрение. – 2011. – №1. – С. 14–20.
2. **Донсков Ю. Е.** Организация информационного обеспечения планирования РЭБ в современных условиях / Ю. Е. Донсков // Военная мысль. – 2012. – №6. – С. 21–27.
3. **Глод И. В.** О сущности и содержании термина “Организация управления войсками (силами)” / И. В. Глод // Наука и военная безопасность. – 2010. – №3. – С. 14–19.
4. **Донсков Ю. Е.** Особенности

информационного обеспечения органов и пунктов управления / Ю. Е. Донсков // Военная мысль. – 2013. – №10. – С. 45–51.
5. **Adams J.** The Next World War. Computers Are the Weapons and the Front Line Is Everywhere / J. Adams // New York. – 1998. – P. 55.
6. **Electronic Warfare** / Joint Publication 3-13.1 // Washington. – 2007. – P. 115.
7. **Army Special Operations Forces Unconventional Warfare** / FM 3-05.130 // Washington. – 2008. – P. 248.

**АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, КОТОРЫЕ ВЛИЯЮТ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ
РАДИОЭЛЕКТРОННОГО ПОДАВЛЕНИЯ**

Тимур Ленурович Куртсеитов (д-р техн. наук, начальник кафедры)

Александр Ярославович Салий (адъюнкт)

Сергей Николаевич Кононенко (начальник центра)

Ярослав Вячеславович Мельник (старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории)

Национальный университет обороны Украины имени Ивана Черняховского, Киев, Украина

Системы радиоэлектронной борьбы являются основой для ведения боевых действий в информационном пространстве. Они дезорганизуют системы управления, в результате подавления, выведения из строя и уничтожения радиоэлектронных средств. На современном этапе взгляды на пути решения проблем применения сил и средств РЭБ достаточно неоднозначны, а в некоторых моментах и противоречивы.

В статье представлены и проанализированы факторы, которые влияют на развитие тактики действий сил и средств радиоэлектронного подавления, как составляющей части РЭБ. Основное внимание в плане “информационного противостояния” состоит в решении задач подавления силами и средствами РЭБ систем радиосвязи, как системообразующей составной части управления войсками и оружием противника.

По мере расширения представлений о роли и значении РЭБ в операциях и боевых действиях современности, решения задач радиоэлектронного подавления, в статье рассмотрена задача достижения дезорганизации управления войсками и оружием противника с помощью задержки определённых объёмов информационных потоков сообщений, направленное на увеличение длительности циклов управления войсками противника.

Ключевые слова: радиоэлектронное подавление; управление войсками и оружием; эффективность; информационное пространство.

**ANALYSIS OF FACTORS THAT INFLUENCE ON RADIO ELECTRONIC SUPPRESSION
EFFICIENCY**

Timur L. Kurtseitov (Doctor of Technical Sciences, Chief of a Department)

Oleksandr Y. Saliy (Postgraduate Military Student)

Serhii M. Kononenko (Chief of a Center)

Yaroslav V. Melnyk (Senior Research Fellow of a Research Laboratory)

National Defence University of Ukraine named after Ivan Cherniakhovsky, Kyiv, Ukraine

Radio electronic warfare systems are essential for combat actions in the informational space. They will interfere with the control system by suppression, breaking it and eliminating radio electronic facilities. Modern approaches to application of power and facilities of Electronic Warfare are heterogeneous and clashing to a certain extent.

The factors that influence on the tactics of forces and facilities of radio electronic suppression development are given and analyzed in the article. The core message of the “informational war” is to withstand radio system suppression by means of forces and facilities of Electronic Warfare as systematizing component of enemy troops and weapons management.

While the role and importance of Electronic Warfare for modern combat actions has become more significant radio electronic suppression tasks were solved. Another problem beings solved in the article is disarrangement of enemy troops and weapons management by means of delaying certain amount of information in reports, aimed at increasing the duration of cycles of enemy troops management.

Keywords: radio electronic suppression; enemy troops and weapon management; efficiency; informational space.

References

- Ivanov I.A.** (2011), The content and role of radio electronic warfare in the operations of the XXI century. [Soderzhanie i rol' radioelektronoy bor'by v operaciyh XXI veka], Zarubezhnoe voennoe obozrenie, No. 1, pp. 14–20.
- Donskov Y.E., Orlov A.V., Prohorov U.I.** (2012), Organization of modern informational support of planning of REW. [Organizatsiy informatsionogo obespecheniy planirovaniy REB v sovremenykh usloviyax], Voennaya myisl, No. 6, pp. 21–27.
- Glod I.V., Tchernyschov A.V., Sinyvckiy V.K.** (2010), About essence and explanation of term “Organization of troops (by forces) management”. [O sutschnosti i soderzhanii termina “Organizatsiy upravleniy voyskami(salami)”], Nauka i voennaya bezopasnost, No. 3, pp. 14–19.
- Donskov Y.E., Botev A.K., Pavlov V.A.** (2013), Features of the informational support of administrative bodies and points. [Osobnosti informatsionogo obespecheniy organov i punktov upravleniy], Voennaya myisl, No. 10, pp. 45–51.
- Adams J.** (1998) The Next World War. Computers Are the Weapons and the Front Line Is Everywhere, New York, 55 p.
- Joint Publication 3-13.1** (2007), Electronic Warfare, Washington, 115 p.
- FM 3-05.130** (2008), Army Special Operations Forces Unconventional Warfare, Washington, 248 p.

T.L. Kurtseitov: kurt@i.ua, **O.Y. Saliy:** say16@mail.ru, **S.M. Kononenko :** conan2002@ukr.net

Y.V. Melnyk : jarmel@ukr.net

Отримано: 23.05.2014 p.