

УДК 81'255 :811.133.1

ДІЄПРИКМЕТНИК І ДІЄПРИКМЕТНИКОВІ ЗВОРОТИ У ФРАНЦУЗЬКИХ ТА УКРАЇНСЬКИХ НАУКОВО-ТЕХНІЧНИХ ТЕКСТАХ: ПРАГМАТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ

Голтвяниця Н.Ю., к.філол.н., доцент, Серга Н.В., ст. викладач

Запорізький національний технічний університет, вул. Гоголя, 64, м. Запоріжжя, Україна

nadiya.yurivna@gmail.com, nvs2808@yahoo.fr

Стаття присвячена вживанню дієприкметника та дієприкметникових зворотів у французьких та українських науково-технічних текстах. Основна увага приділяється їх прагматичним особливостям для забезпечення еквівалентності та адекватності двостороннього французько-українського перекладу.

Ключові слова: дієприкметник, дієприкметникові звороти, прагматика, адекватний переклад.

ПРИЧАСТИЕ И ПРИЧАСТНЫЕ ОБОРОТЫ ВО ФРАНЦУЗСКИХ И УКРАИНСКИХ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ТЕКСТАХ: ПРАГМАТИКА И ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА

Голтвяниця Н.Ю., Серга Н.В.

Запорожский национальный технический университет,

ул. Гоголя, 64, г. Запорожье, Украина

nadiya.yurivna@gmail.com, nvs2808@yahoo.fr

Статья посвящена употреблению причастия и причастных оборотов во французских и украинских научно-технических текстах. Особое внимание уделяется их прагматическим особенностям для обеспечения эквивалентности и адекватности двустороннего французско-украинского перевода.

Ключевые слова: причастие, причастный оборот, прагматика, адекватный перевод.

PARTICIPLE AND PARTICIPLE CONSTRUCTIONS IN FRENCH AND UKRAINIAN SCIENTIFIC AND TECHNICAL TEXTS : PRAGMATICS AND PECULIARITIES OF TRANSLATION

Goltvyanytsya N.Y., Serga N.V.

Zaporizhzhya National Technical University, Hohol str., 64, Zaporizhzhya, Ukraine

nadiya.yurivna@gmail.com, nvs2808@yahoo.fr

Pragmatic peculiarities of the scientific and technical texts determine their structure and specificity and must be considered in translation into others languages. Pragmatic and grammatical problems of translation determine the research actuality. The subject-matter is Participle and Participle constructions as asymmetric phenomena in French and Ukrainian languages. Participle is increasingly used and more functional in French than Ukrainian. The use of Participle and Participle constructions is typical for scientific and technical texts but it is more common in French language. In French scientific and technical texts Participle is used as attribute and predicate. Pragmatic peculiarities should be taken into consideration in adequate translation of : French Present Participle into Ukrainian- attributive clause, French Past Complex Participle –into Ukrainian- adverbial participle of perfect aspect, Absolute Participle Constructions- are absent in Ukrainian language. Absolute Participle Constructions (APC) are the most difficult for translation, it is precisely this fact that explains the numerous students' mistakes. It is necessary to know that APC with Participe Présent expresses the simultaneous action with the action of the personal verb; - APC with Participe Passé and Participe Passé Composé expresses the precedent action; - the most frequently used APC in preposition is equivalent to adverbial clauses of time or cause; - the most frequently used APC in postposition is equivalent to coordinating clauses. It is determined by pragmatic significance of subordinating clauses. Having analyzed the use of Participles and Participle Constructions in French and Ukrainian in the scientific and technical texts we drew conclusion that in the bilateral translation of the scientific and technical texts one of the greatest difficulties is the translation of Participle and Participle constructions. That is why the comprehension of their pragmatic potential will determine necessary transformations to make adequate and equivalent translation.

Key words: participle, participle constructions, pragmatics, adequate translation

Прагматичні особливості текстів науково-технічної літератури обумовлюють їх структуру та специфіку на усіх рівнях, а також враховуються при перекладі іншими мовами.

Грамматичні та прагматичні проблеми перекладу, попри те, що успішно досліджуються тривалий час, продовжують привертати увагу перекладознавців, що й обумовлює актуальність нашої наукової розвідки. Найбільші труднощі викликають асиметричні явища мовних систем. У французько-українському перекладі до таких можна зарахувати дієприкметник та дієприкметникові звороти, які є об'єктом дослідження нашої статті.

Мета полягає в тому, щоб зацентувати увагу на тих прагматичних особливостях дієприкметника, які часто стають причиною неадекватного / нееквівалентного двостороннього французько-українського перекладу.

Упродовж останніх років науковці, спираючись на роботи класиків теорії перекладу – Бархударова Л.С., Комісарова В.Н., Рецкера Я.Й. – та результати власних наукових розвідок, все частіше говорять про необхідність прагматичної адаптації перекладу з урахуванням особливостей мовної та концептуальної картин світу реципієнта тексту перекладу [4–9].

Дієприкметник у французькій мові, як і в інших романських мовах, є більш поширеним та більш функціональним, ніж в українській [1]. Так, у французькій мові існують дієприкметники теперішнього (*participe présent*) та минулого часів. Останній має просту форму (*participe passé*) та складну (*participe passé composé*). Більше того, у французькій мові форма дієприслівника (*gérondif*) відрізняється від дієприкметника теперішнього часу лише наявністю прийменника *en* у препозиції. В українській же мові існують лише дієприкметник теперішнього та минулого часів, а також дієприслівник.

Французький дієприкметник зазвичай має атрибутивну функцію. Виняток складають дієприкметники минулого часу неперехідних дуративних дієслів, які лише беруть участь в утворенні складених дієслівних форм [2, с. 85].

Матеріалом для нашого дослідження стали французькі фахові тексти з різних джерел: академічні наукові видання з галузі металознавства [10; 13], інструкції з експлуатації та технічного догляду автівок [11], наукові статті, галузь електротехніки [12], українські наукові статті (галузь металознавства та обробки металів) [14].

Вживання дієприкметника та дієприкметникових зворотів є типовим для науково-технічних текстів, вони частіше трапляються у французькій мові порівняно з українською:

Cette propriété n'est d'ailleurs pas indépendante de la précédente, le constituant le plus sensible à la corrosion étant l'eutectoïde qui se dispose entre les grains de la solution à . – Ця властивість, зрештою, залежить від попередньої, а компонент найбільш нестійкий до корозії є евтектоїдом, що знаходиться між зернами розчину α.

І якщо в художніх текстах можна спостерігати цілий спектр синтаксичних функцій дієприкметника [3, с. 162–163], то у французьких науково-технічних текстах він зазвичай вживається в ролі означення.

При перекладі українською мовою дієприкметника теперішнього часу слід пам'ятати, що він зазвичай передається підрядним означувальним реченням зі сполучниками *який* (*яка*), *що*:

...il est judicieux d'introduire la notion de diagramme technologique de phase de l'alliage représentant l'évolution de la composition de phase de l'alliage donné en fonction de la température. – ...доцільно ввести поняття технологічної фазової діаграми сплаву, яка показує зміну фазового складу конкретного сплаву від температури.

On a étudié les propriétés des aciers contenant (à teneur en bore) jusqu'à 2,4 % du bore... – Були досліджені властивості сталей, що містили до 2,4% бору...

Французький дієприкметник в атрибутивній функції в науково-технічному тексті українською мовою зазвичай перекладається дієсловом в особовій формі:

On peut même, en cas de nécessité, abaisser le point de fusion au-dessous de 182°C par une addition complémentaire de bismuth, l'eutectique triple Pb-Sn-Bi fondant au-dessous de 100°C. – Можна навіть, у разі потреби, знизити точку плавлення нижче 182°C шляхом додавання вісмуту, при цьому потрібна евтектика Pb-Sn-Bi плавиться за температури нижче 100°C.

Les extrémités en saillie de cette plaque d'acier sont ensuite dégarnies de zinc et soudées à la structure, les soudures étant finalement décalaminées et peintes. – Потім торці, що виступають з цієї сталюї пластини, знецинковуються й приварюються до конструкції, при цьому зварини остаточно очищуються та фарбуються.

Складна форма дієприкметника минулого часу зазвичай перекладається дієприслівником доконаного виду:

On peut réaliser le diagramme technologique de phase à partir du diagramme d'état traditionnel, ayant calculé d'après la règle de tronçons, l'évolution de la composition de phase de tous les phases en fonction de la température le long de la ligne correspondant à la composition chimique de l'alliage donné. – Технологічну фазову діаграму сплаву можливо побудувати виходячи з традиційної діаграми стану, розрахувавши за правилом відрізків, зміну фазового складу всіх фаз від температури вздовж лінії, яка відповідає хімічному складові даного сплаву.

Дієприкметник у складі дієприкметникового звороту є еквівалентом підрядних речень часу та причини. Саме при перекладі останніх українські студенти часто припускаються помилок.

Коротшим порівняно зі своїми функціональними синонімами — часовими, причиновими і умовними підрядними реченнями, є абсолютний дієприкметниковий зворот.

Абсолютний дієприкметниковий зворот з Participe présent (активна або пасивна форма) виражає дію, що відбувається одночасно з дією дієслова в особовій формі). Абсолютний дієприкметниковий зворот з Participe passé et Participe passé composé виражає дію, яка передє дії головного речення.

Là, les alliages utilisés sont toujours des zinc-aluminium, l'aluminium augmentant la coulabilité. – Там, використані стопи завжди є Zn-Al, при цьому алюміній підвищує рідкоплинність.

Une précipitation analogue de solution γ dans la solution α s'observe toujours, sauf trempe, dans les alliages riches en chrome, la frontière entre domaine monophasé α et domaine diphasé étant particulièrement éloignée de la verticale. – Осадження аналогічне розчину γ у розчині α спостерігається завжди, крім гартування, у стопах збагачених хромом, при цьому границя між однофазною зоною α та двофазною зоною особливо віддаляється від вертикалі.

Contact mis, les feux de recul s'allument dès l'enclenchement de la marche arrière. – Після вмикання контакту загоряються вогні заднього ходу.

При перекладі французьких речень, де абсолютний дієприкметниковий зворот знаходиться в препозиції, його українським еквівалентом будуть обставинні підрядні речення часу зі сполучниками коли, після того як або ж причини зі сполучниками оскільки, через те що:

Se jeu ne pouvant être réglé, remplacer la bride s'il y lieu. – Оскільки цей проміжок неможна регулювати, у разі потреби замінити фланець.

Абсолютний дієприкметниковий зворот у постпозиції, після головного речення, перекладається найчастіше сурядним реченням зі сполучниками *при цьому, а*:

Les propriétés d'un mélange homogène dépendent de sa composition qualitative et quantitative, cette dernière pouvant varier d'une manière continue. – Властивості однорідної суміші залежать від її кількісного та якісного складу, при цьому він може постійно змінюватися.

Відповідно, через відсутність абсолютного дієприкметникового звороту в українській мові при перекладі науково-технічних текстів французькою мовою потрібно зокрема звертати увагу на прагматичне значення підрядних речень та способи вираження їх синтаксичного зв'язку з головним реченням. Так, обставинні підрядні речення часу зі сполучниками *коли, після того як*, причини з сполучниками *оскільки, через те що* можуть перекладатися абсолютним дієприкметниковим зворотом у препозиції. У наступних прикладах абсолютний зворот має причинове значення:

Оскільки задні гальма є саморегульованими, ручні гальма необхідно регулювати тільки під час ремонту. – Les freins arrière étant autoréglables, il ne faut régler le frein à main que lors des réparations.

Оскільки динамічний ефект у матриці під час повзучості матеріалу включення можна знехтувати, то розв'язок крайової задачі для кожного моменту часу t можна отримати, застосовуючи статичну теорію пружності.

L'effet dynamique dans la matrice lors du fluage du matériau de l'inclusion pouvant être négligé, on peut obtenir la résolution du problème limite pour chaque moment t en appliquant la théorie statique d'élasticité.

Але трапляються речення з обставинними підрядними причини в постпозиції і саме при перекладі з французької мови треба звертати увагу на прагматичне значення підрядних речень:

Карбід бору не тільки зміцнює матеріал, але і служить також активатором при спіканні: оскільки в системі Fe-B-C має місце евтектичне перетворення.

Le carbure de bore modifie non seulement le matériau et sert également d'agent d'activation lors de l'agglomération, la transformation eutectique ayant lieu dans le système Fe-B-C.

On déconseille cependant de recourir à une hydruration délibérée du bain, un tel traitement étant de nature à favoriser les défauts d'étanchéité par formation de cavités et de décohésions intergranulaires.

Не рекомендується однак вживатися до навмисного насичення водневими сполуками ванни, оскільки така обробка може викликати дефекти ущільнення через утворення порожнин та між зернистого розшарування.

Сурядні речення зі сполучниками *при цьому, а*, можуть перекладатися абсолютним дієприкметниковим зворотом у постпозиції після головного речення:

Властивості однорідної суміші залежать від її кількісного та якісного складу, при цьому він може постійно змінюватися. – Les propriétés d'un mélange homogène dépendent de sa composition qualitative et quantitative, cette dernière pouvant varier d'une manière continue.

В українських наукових статтях трапляється багато випадків двох окремих речень, друге з яких вводиться сполучником *при цьому*. При перекладі французькою мовою проводимо

синтаксичні трансформації, а друге речення перекладаємо абсолютним дієприкметниковим зворотом, що стисліше та економніше.

При цій температурі в бор містких матеріалах на фоні перліто-феритної основи утворюється аномальна структура, що містить множинні ізольовані включення, розташовані в порах, або біля пор. При цьому кількість таких включень збільшується з підвищенням вмісту карбіду бору в шихті.

A cette température dans les matériaux contenant le bore sur le fond de la matrice perlite-ferrite est formée la structure anormale contenant plusieurs inclusions isolées qui se trouvent dans les pores ou autour, la quantité de ces dernières augmentant avec la teneur accrue en carbure de bore dans la charge.

Так, в роботі показано, що в силумінах частки фази Mg_2Si можуть фрагментуватися при високотемпературній термічній обробці. При цьому підвищується пластичність сплавів.

Ainsi, dans l'ouvrage on a montré que dans les silumines les parties de la phase Mg_2Si peuvent se fragmenter à une très haute température du traitement thermique, la ductilité des alliages augmentant.

Приклади речень зі сполучником *a*:

При збільшенні вмісту марганцю до 1,7% розміри фази $(Fe, Mn)Al_6$ поступово зростають, а компактність зменшується.

Avec l'augmentation de la teneur en manganèse jusqu'à 1,7% les dimensions de la phase $(Fe, Mn)Al_6$ augmentent progressivement, la compacité diminuant.

Семантична місткість речення може бути додатково збільшена за рахунок послідовного вживання двох абсолютних дієприкметникових зворотів:

Une fois le système solaire colonisé, la population humaine ayant dépassé la centaine de milliards, la croissance démographique devra rapidement s'arrêter. – Як тільки сонячна система буде захоплена, а людське населення перевищить сотню мільярдів, демографічне зростання має швидко зупинитися.

Окреме місце посідають французькі бездієслівні речення, що мають один чи два абсолютних дієприкметникових звороту. Українською мовою вони перекладаються відповідно до прагматичного значення звороту складними реченнями з підрядними причини, часу, або ж складносурядним, як у наступному прикладі:

Arbre à cames en fonte, latéral, tournant sur 4 paliers, les portées étant alésées directement dans le carter. – Кулачковий вал чавунний, боковий і обертається на 4-х підшипниках, при цьому шийки розточуються безпосередньо у картері.

При двобічному українсько-французькому перекладі науково-технічних текстів одними з типових труднощів є переклад дієприкметника та дієприкметникових зворотів. І саме розуміння прагматичного потенціалу цих одиниць визначатиме обсяг трансформацій, що є необхідними для забезпечення еквівалентності та адекватності перекладу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сінченко Є.І. Типологія дієприкметників та дієприкметникових зворотів у рамках проблем їх перекладу (на матеріалі французької, іспанської та української мов) [Електронний ресурс] / Є.І. Сінченко // Мовні універсалії у міжкультурній комунікації: матеріали II науково-практичного семінару, (24 лютого 2012 р., м. Луцьк) / ВНУ імені Лесі Українки. – Луцьк, 2012. – Режим доступу: <http://esnuir.eenu.edu.ua/handle/123456789/3796>

2. Ключковська І.М. До питання про вид та аспектуальні значення французького дієслова / І.М. Ключковська // Проблеми лінгвістики науково-технічного і художнього тексту та питання лінгвометодики: [збірник наукових праць] / відповідальний редактор В.В. Задорожний. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2001. – 140 с. – (Вісник Національного університету «Львівська політехніка»; № 419). – С. 85–86.
3. Ситнікова О. Засоби перекладу французького дієприкметника минулого часу українською мовою / О. Ситнікова // Структурно-семантичні і когнітивно-дискурсивні парадигми сучасного романського мовознавства. Матеріали Четвертої Всеукраїнської наукової конференції романістів. – м. Дніпропетровськ: Інновація, 2013. – 184с. – С. 162–164.
4. Вовчук А.Я., Дерді Е.Т. Стилiстичні та прагматичні особливості технічної експлуатаційної нафтогазової документації та засоби її перекладу [Електронний ресурс] / А.Я. Вовчук, Е.Т. Дерді // Актуальні проблеми викладання іноземних мов професійного спілкування. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, (6-7 квітня 2012 р.), Дніпропетровськ [Том 1. Лінгвістика та методика викладання іноземних мов у вищому навчальному закладі] – Режим доступу: http://www.confcontact.com/2012edu/2012edu_tom1.pdf#page=31
5. Мовчун Є.С. Деякі особливості перекладу фахових текстів у сфері електронної комерції [Електронний ресурс]/ Є.С. Мовчун // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова// Серія 9: «Сучасні тенденції розвитку мов». – 2007. – С. 317–321. – Режим доступу: www.readera.org/file/get/10115855/Movchun.pdf
6. Куликова В.Г. Граматичні особливості перекладу французьких юридичних текстів: прагматичний аспект [Електронний ресурс]/ В.Г. Куликова // Слов'янський збірник: збірник наукових праць Одеського національного університету. – 2012. – Вип. 17, ч. 1. – С. 249–254 Режим доступу: <http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/3541> <http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/3541/1/sbornik%20slav.249-254.pdf>
7. Сушко З. Формальна та динамічна еквівалентність: прагматичний інваріант [Електронний ресурс] /Зоряна Сушко // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Сер. Літературознавство / [редкол.: М. Ткачук, Р. Гром'як, О. Глотов та ін.]. – Тернопіль, 2011. – Вип. 31. – С. 267–277. – Режим доступу: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/1200>
8. Іванова О.О. Прагматичний потенціал перекладу [Електронний ресурс]/ О.О. Іванова // Філологічні науки / Актуальні проблеми перекладу. – Режим доступу: http://www.rusnauka.com/6_PNI_2012/Philologia/6_102149.doc.htm
9. Ключник О. Труднощі науково-технічного перекладу [Електронний ресурс] / О. Ключник, Г. Грицик // Наукові конференції. – Режим доступу: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/1408>
10. Leiris H.de. Métaux et alliages . Tome III. Métaux et alliages autres que les fers, aciers et fontes / H. De Leiris. – Paris : Masson et Cie, Éditeurs, 1971. – 194 p.
11. Revue technique automobile : [Études et documentation].-Boulogne-Billancourt : E.T.A.I., 1993. – 140 p.
12. Electra. Revue électrotechnique. – 2003. – № 211. – P. 58–64 ; – 2005. – № 222. – Brochure thématique № 280. – 2007. ; Brochure thématique № 231. – 2007. – P. 32–44.
13. Murry G. Aide-mémoire. Métallurgie. Métaux . Alliages. Propriétés / Murry G. – Paris : Dunod, 2004. – 329 p.

14. Металознавство та обробка металів. // Науково-технічний журнал. – 2009. – № 2. – Режим доступу: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/31586>

REFERENCES

1. Sinchenko, E.I. (2012), “Typology of participles and participle constructions : problems of their translation (on basis of French, Spanish and Ukrainian texts)”, *Movni universalii u mizhkulturnii komunikatsii. Materialy II naukovopraktichnogo seminaru* [Language universals in cross-cultural communication. Proceedings of the 2nd theoretical and practical seminar], Lutsk, VNU imeni Lessi Ukrainki, February 24, 2012, available at: <http://esnuir.eenu.edu.ua/handle/123456789/3796> (access June 20, 2014).
2. Kliuchkovska, I.M. (2001), “Questions of aspect and aspect signification of French verb”, *Do pytannia pro vyd ta aspektualni znachennia frantsuzkoho diieslova*, Linguistic problems of scientific, technical and literary texts, problems of linguistic methodology. Collected works of Lviv National University, bulletin “Lvivska Politehnika”, no. 419, Lviv, 2001, pp.85-86.
3. Sytnikova, O.(2013), “Translation methods of French past participle into Ukrainian”, *Strukturno-semanticzni i kohnityvno-diskursyvni paradyhmy suchasnoho romanskoho movoznavstva. Materialy 4 Vseukrainskoi naukovoï konferentsii romanistiv* [Structural semantic and cognitive discourse paradigms of actual Romanist linguistics. Conference proceedings of the 4th Ukrainian National Romanist conference], Dnipropetrovsk, 2013, pp.162-164.
4. Vovchuk, A.Y. and Derdi, E.T. (2012), “Stylistic and pragmatic peculiarities of technical exploitational oil-and-gas documents and methods of their translation”, *Stylistychni ta prahmatychni osoblyvosti technichnoi ekspluatatsiinoi naftohazovoi dokumentatsii ta zasoby yii perekladu*, Actual problems of teaching of foreign languages for specific purposes.Conference proceeding of the Ukrainian National theoretical and practical conference, Dnipropetrovsk, April 6-7, 2012, vol.1. Linguistics and methods of teaching of foreign languages at higher education institutions, available at : http://www.confcontact.com/2012edu/2012edu_tom1.pdf#page=31 (access June 20, 2014).
5. Movchun, E.S.(2007), “Some peculiarities of professional texts translation in e-commerce”, *Deiaki osoblyvosti perekladu fakhovykh tekstiv u sferi elektronnoi komertsii*, Collected works of NPU Dragomanov. 9. Contemporary tendencies of language evolution, 2007, available at: www.readera.org/file/get/10115855/Movchun.pdf (access June 20, 2014).
6. Kulykova, V.G.(2012), “Grammatical peculiarities of French juridical texts’ translation: pragmatic aspect”, *Hramatychni osoblyvosti perekladu frantsuzkykh yurydychnykh nekstiv: prahmatychnyi aspekt*, Collected works of Odessa National University, issue 17, part 1, available at: <http://dspace.onu.edu.ua:8080/handle/123456789/3541>
<http://dspace.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/3541/1/sbornik%20slav.249-254.pdf>(access June 20,2014).
7. Syshko, Z. (2011),”Formal and dynamic equivalence: pragmatic invariant”, *Formalna ta dynamichna ekvivalentnist: prahmatychnyi invariant*, Collected works of Ternopil National Pedagogic University V.Gnatyuk, Philology, issue 31, available at: <http://dspace.tnpu.edu.ua/handle/123456789/1200> (access June 20, 2014).
8. Ivanova, O.O.(2012), “Pragmatic potential of translation”, *Prahmatychnyi potentsial perekladu*, Collected works. Philological sciences. Actual problems of translation, available at: http://www.rusnauka.com/6_PNI_2012/Philologia/6_102149.doc.htm (access June 20, 2014).
9. Kliuchnyk, O. and Gritsik, G. (2011), “Difficulties of scientific and technical translation”, *Trudnoshchi naukovotekhnichnoho perekladu*, Conference proceeding, available at: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/1408> (access June 20, 2014).
10. Leiris, H.de. (1971) “Métaux et alliages . Tome III. Métaux et alliages autres que les fers, aciers et fontes”. – Paris : Masson et Cie, Éditeurs. – 194 p.
11. (1993) “Revue technique automobile : [Études et documentation]”. – Boulogne-Billancourt : E.T.A.I. – 140 p.
12. Electra. Revue électrotechnique. – 2003. – № 211. – pp. 58–64 ; – 2005. – № 222. – Brochure thématique № 280. – 2007 ; Brochure thématique № 231. – 2007. – pp. 32–44.
13. Murry, G. (2004) “Aide-mémoire. Métallurgie. Métaux. Alliages. Propriétés”. – Paris : Dunod. – 329p.
14. Metal science and metals treatment (2009), *Metaloznavstvo ta obrobka metaliv*, Scientific and technical journal, no.2, available at: <http://dspace.nbu.gov.ua/handle/123456789/31586> (access June 20, 2014).