

УДК 378.167/168:62

СИМПЛІФІКАЦІЯ НАВЧАЛЬНИХ ТЕКСТІВ ІЗ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ЯК МЕТОД ДИДАКТИЧНОЇ РЕДУКЦІЇ

© Немченкова С. Ю., Шматков Д. І.

Українська інженерно-педагогічна академія

Інформація про автора:

Немченкова Світлана Юрївна. ORCID: 0000-0003-4125-726X.tattysveta@ukr.net
асистент кафедри іноземних мов інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003, Україна.

Шматков Данііл Ігорович: ORCID: 0000-0003-2952-4070d.shmatkov@uipa.edu.ua; кандидат педагогічних наук, доцент кафедри охорони праці, стандартизації та сертифікації; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003, Україна.

На підставі проведеного теоретичного дослідження систематизовано основні форми текстової симпліфікації, а також ручні, автоматизовані та автоматичні техніки застосування методу. Визначено, що необхідність застосування розглянутого методу дидактичної редукції зумовлюється постійним зростанням теоретичних та емпіричних даних із дисциплін відповідного напрямку. Виявлено, що методи визначення складності текстів, як і техніки симпліфікації, спрямовано на загальні випадки і здебільшого не враховують специфіки технічних текстів – наявності символічних позначень, визначення та/або перетворення кількості змінних у формулах, різних видів зв'язків у діаграмах, графах, схемах тощо. Виявлено можливість застосування цього методу дидактичної редукції до технічних дисциплін за умов його адаптації до специфіки відповідної технічної предметної галузі, що полягає в розробці алгоритмів аналізу формул, схем, таблиць, графіків, графів, годографів та інших видів ілюстративного матеріалу, що зустрічається в технічних текстах. Також виявлено нагальну потребу в адаптації методу спрощення до текстів, представлених українською мовою.

Ключові слова: дидактична редукція, симпліфікація, спрощення, технічні дисципліни, технічні тексти, визначення складності текстів, підручники, навчальні посібники, навчальні тексти, навчальна література.

Немченкова С. Ю., Шматков Д. І. «Симплификация учебных текстов по техническим дисциплинам как метод дидактической редукции»

На основании проведенного теоретического исследования систематизированы основные формы текстовой симплификации, а также ручные, автоматизированные и автоматические техники применения метода. Определено, что необходимость применения рассматриваемого метода дидактической редукции обусловлено постоянным ростом теоретических и эмпирических данных по дисциплинам соответствующего направления. Выявлено, что методы определения сложности текстов, как и техники симплификации, направлены на общие случаи и в основном не учитывают специфики технических текстов – наличие символьных обозначений, определение и/или преобразование количества переменных в формулах, различных видов связей в диаграммах, графах, схемах и т. д. Выявлено возможность применения этого метода дидактической редукции к техническим дисциплинам при условиях его адаптации к специфике соответствующей технической предметной области, которая заключается в разработке алгоритмов анализа формул, схем, таблиц, графиков, графов, годографов и других видов иллюстративного материала, который встречается в технических текстах. Также выявлено настоятельную потребность в адаптации метода упрощения к текстам, представленным на украинском языке.

Ключевые слова: дидактическая редукция, симплификация, упрощение, технические дисциплины, технические тексты, определение сложности текстов, учебники, учебные пособия, учебные тексты, учебная литература.

Nemchenkova S., Shmatkov D. “Simplification of educational texts on technical disciplines as a method of didactic reduction”

On the basis of the conducted theoretical research main types of a text simplification, and also the manual, automated and automatic technicians of application of a method are systematized. It is defined that application of the considered method of a didactic reduction is caused by continuous growth of theoretical and empirical data on disciplines of the corresponding direction. It is revealed that methods of determination of texts complexity as well as simplification technicians are directed to the general cases and generally don't consider specifics of technical texts – existence of symbolical designations, definition and/or transformation of number of variables in formulas, different types of communications in charts, columns, schemes etc. Revealed a possibility of application of a didactic reduction method for technical disciplines that provide of adaptation to specifics of the corresponding technical subject domain which consist in development of analysis algorithms of formulas, schemes, tables, schedules, counts, hodographs and other types of illustrative material which occurs in technical texts. It is also revealed an urgent need for adaptation of simplification method to the texts submitted in the Ukrainian language.

Keywords: didactic reduction, simplification, technical disciplines, technical texts, determination of texts complexity, textbooks, educational texts, educational literature.

Постановка проблеми. Зміст кожної технічної дисципліни, яка входить до навчальних планів підготовки майбутніх інженерів або інженерів-педагогів, має великий обсяг, що постійно зростає. Це обумовлюється динамічним розвитком науки, техніки та технології, а також високими темпами інформатизації всіх галузей, що у свою чергу призводить до безперервного збільшення обсягів теоретичних та емпіричних даних із відповідних напрямів.

У контексті розробки ефективних методик навчання технічних дисциплін підготовка лекцій, створення та вдосконалення навчальних текстів, що представляються в підручниках, навчальних посібниках та іншій навчальній або навчально-методичній літературі як на електронних, так і на паперових носіях інформації, є актуальним питанням. Забезпечення дидактичних принципів наочності, доступності, науковості, активності тощо не може відбуватись без розробки засобів навчання, що відповідають інтелектуальним можливостям студентів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із найбільш розроблених у світі напрямом підвищення ефективності засвоєння навчальних текстів є застосування методу симпліфікації, або спрощення, або забезпечення зручності читання [1].

Створення науково обґрунтованих методів спрощення, зменшення та елементаризації змісту навчання перебуває в межах підходу, що в ЄС та США прийнято називати «дидактичною редукацією». Цей підхід охоплює методи та прийоми спрощення; повернення фізичних величин до їх якісних характеристик; опущення чинників, що не мають визначального впливу на результат експерименту; регресу до ранніх історичних етапів; узагальнення; абстрагування та ізолювання; ілюстративного або символічного представлення навчального матеріалу; застосування знайомих моделей та аналогій тощо.

Застосовувати засоби симпліфікації та ідеалізації у формі моделювання як дидактичну редукацію під час написання навчальних книг із природничої дисципліни, фізики пропонують словенські учені М. Фор`ян та Д. Слишко [2]. Ними розроблено алгоритм зменшення когнітивної складності навчання таких понять, як вільне падіння, закон Гука, закон Тертя, імпульсне наближення, модель демпфірування тощо. Авторами обґрунтовано, що під час висвітлення багатьох понять у навчальній літературі студентам подається велика кількість інформації, яку можна відкинути, наприклад, незначні явища, не зменшуючи ефективність навчання. Робиться акцент на аналізі найбільш важливих фізичних явищ шляхом їх ідеалізації. Крім того, М. Фор`ян та Д. Слишко зазначають, що методам дидактичної редукації приділено недостатньо уваги під час формулювання оперативних цілей навчання дисципліни. Хоча, як зазначають науковці [3], у курсі фізики

вищої школи, спрощені та ідеалізовані моделі відіграють фундаментальну роль у навчанні понять і законів.

У працях українських учених розглядаються здебільшого споріднені питання, як, наприклад, питання автоматизованого текстового аналізу підручників у т.ч. на предмет їх складності [4]. Проблемі аналізу та систематизації ключових аспектів теорії спрощення навчальних текстів із технічних дисциплін в українській науковій літературі приділено незначну увагу.

Постановка завдання. Завданням статті є аналіз та систематизація основних аспектів теорії симпліфікації навчальних текстів та визначення перспектив застосування методу до технічних дисциплін.

Виклад основного матеріалу. Спрощення тексту визначається як процес зниження лінгвістичної важкості тексту, при якому зберігається основна початкова інформація і значення, з метою покращення його читабельності та розуміння [1]. Такий процес може модифікувати лексику або синтаксис вихідних даних. Він охоплює безліч операцій: концептуальне спрощення форми і змісту, додавання інформації, де надмірність і ясність використовується для підкреслення ключових аспектів, а також стиснення тексту з метою вилучення надлишкової та непотрібної інформації. Цей процес можна умовно поділити на ручний, автоматизований та автоматичний. Серед цілей може виступати покращення чіткості та читабельності, покращення якості перекладів тощо.

Систематизуємо основні форми текстової симпліфікації, представлені у працях західних учених. Відповідно до аналізуджерел [1; 5–14], визначено чотири основні форми методу: лексична, синтаксична, пояснення тексту та автоматичне спрощення (табл.).

Таблиця 1

Форми текстової симпліфікації

Форма текстової симпліфікації	Техніка застосування
Лексична	Лексична
	Перефразування
	Автоматизована
	Усунення неоднозначності сенсу слова
Синтаксична	Синтаксична
	Скорочення та поділ речень
Пояснення змісту	Пояснення змісту
	Розробка лексичних одиниць
Автоматичне спрощення тексту	Статичний машинний переклад
	Допоміжних технологій
	Стиснення тексту
	Вилучення інформації

Розглянемо основні техніки, які характеризують кожну форму текстової симпліфікації.

Відомо, що лексичне спрощення забезпечує виявлення та заміну складних слів простішими. Таку техніку симпліфікації націлено на спрощення складних аспектів лексики, а саме:

- виключення використання конкретних абревіатур;
- стандартизацію орфографії, правил із використання синонімів;
- виключення певних займенників і неоднозначних анафорних посилань;
- виключення неоднозначних союзів, наприклад, "як";
- виключення подвійних заперечень і обмеження слів для сигналізації заперечень;
- стандартизацію формату чисел і дат;
- виключення неоднозначних слів.

Техніка перефразування характеризується заміною складного значення слова альтернативним простішим його значенням. Такі прийоми використовуються для виключення складних синтаксичних конструкцій, а також із метою усунення слів, які мають неоднозначний або багатозначний зміст.

Відомо, що автоматизована техніка – це техніка спрощення тексту, в якій використовується і автоматична, і ручна обробка. Вона складається з трьох етапів, які виконуються опосередковано користувачем. На першому етапі автоматично ідентифікується складне слово, на другому – автоматично виконується пошук відповідних альтернатив для невідомого поняття, а на третьому – користувач обирає найвідповідніший синонім і трансформує його в текст.

Техніку усунення неоднозначності сенсу слова використовують для визначення найбільш імовірного змісту слова і обмеження потенційних синонімів до тих, які будуть підтримувати узгодженість. Такий метод допомагає усунути омонімію і підібрати найбільш відповідний сенс певної лексичної одиниці.

Синтаксичне спрощення – це техніка ідентифікації граматичної складності в тексті і трансформації речень у простіші структури. Відомими є багато типів синтаксичного спрощення, наприклад: розділення довгих речень на простіші складові, вилучення пасивного залогу, обмеження підрядних речень, вилучення деяких союзів, встановлене використання пунктуації.

Відомо, що метод скорочення та поділу речень можна використовувати, якщо речення має декілька граматичних основ. Під скороченням речень мається на увазі вилучення з нього різних зворотів, союзів або підрядних речень. Це робить текст простішим для розуміння. Під поділом речень мається на увазі розбиття його на декілька граматичних основ. Це дає змогу спростити одне речення з двома або більше присудками.

Як відомо, пояснення значення – це така техніка спрощення тексту, за якої важка частина написаного доповнюється певною додатковою інформацією, що покращує розуміння для читача. Тобто, використовуючи певні терміни із застосуванням техніки, відбувається пояснення їх значень. Забезпечуючи пояснення важких термінів, читач має змогу краще їх зрозуміти, а ці слова не потребують роз'яснення наступного разу. Така техніка не обмежує тільки доповнення складних понять їх простішими значеннями, а й може повністю замінити незрозумілий термін. Семантично спрощена фраза може бути використана як заміна важкого поняття. Проте через використання пояснення значення можна припуститися ряду помилок. Якщо помилки залишились незнайденими або невіршеними, вони можуть змінити головну думку тексту та ввести читача в оману.

Спосіб розробки лексичних одиниць є подібним до техніки пояснення значення. З його допомогою текст доповнюється надлишковою інформацією шляхом повторення або переказу. Така розробка використовує надлишковість і ясність, щоб дати тлумачення незнайомим аспектам у тексті через перефразування, синоніми або повторення. В техніці широко використовуються підрядні речення для пояснення невідомого значення.

Статистичний машинний переклад являє собою встановлену технічну обробку заданого тексту. Він включає в себе автоматичні способи трансформації синтаксису та лексики однієї мови в іншу. Західні науковці статистичний машинний переклад також відносять до способів спрощення текстів.

Допоміжні технології – це узагальнююче поняття способів та технік, націлених на допомогу людям для виконання великої кількості завдань. Такі технології в першу чергу спрямовуються на спрощення важких і незрозумілих текстів. Даний процес може бути реалізований різними способами. Наприклад, поясненням незрозумілих термінів, текст може бути автоматично прочитаний уголос, автоматичні системи також можуть допомагати користувачу знайти необхідні ресурси, пов'язані з темою тексту (концептуальні карти або вихідну інформацію). Все це може зробити написане доступним та зрозумілим для користувача.

Техніка вилучення інформації очищує задані структурні дані від зайвого початкового тексту. Така техніка може бути використана для вилучення певних

абстрактних понять, термінів, синонімів. Процес вилучення інформації має дві основні частини: пошук необхідних заданих фактів через аналіз тексту та об'єднання вилучених фактів у більші або нові.

Суть техніки стиснення тексту полягає в тому, що відбувається формування спеціальної анотації, що складається із речень, які включають в себе слова, що несуть найбільше смислове навантаження. Така техніка є універсальною, тобто вона не залежить від мови або формату початкового тексту. Сучасні підходи до стиснення тексту поділяються на дві великі групи: стиснення без втрат (зворотне), та стиснення із втратами (незворотне). Техніка стиснення тексту із втратами дозволяє досягнути більш високого ступеню ущільнення за рахунок вилучення деяких даних.

Таким чином, у контексті розробки засобів навчання технічних дисциплін, підготовці лекційних занять тощо актуальним є застосування відомих ручних, автоматизованих та автоматичних технік симпліфікації навчальних текстів. Це зумовлюється постійним зростанням теоретичних та емпіричних даних із дисциплін відповідного напрямку. Метод симпліфікації тексту характеризується великою кількістю науково обґрунтованих та апробованих технік. Крім того, метод спрощення дав початок вирішенню таких проблем забезпечення навчального процесу ефективними засобами навчання, як розробка заходів візуалізації через дослідження фонів, кольорів [15] та стилів тексту [15; 16], визначення напрямів удосконалення комп'ютерних програм для читання документів [17] тощо.

Але недоліком методу в межах означеної проблеми, на наш погляд, полягає в недостатньо розроблених алгоритмах аналізу та дидактичного вдосконалення формул, схем, таблиць, графіків, графів, годографів та інших видів ілюстративного матеріалу, що зустрічається в технічних текстах. Цим же недоліком характеризуються методики визначення зручності читання текстів за відомими індексами: ARI, Колмана-Ліау, туманності Ганінга, Флеша-Кінкейда, SMOG, Дейл-Чалла, Спачі, LIX тощо. У формулі визначення індексу ARI в якості змінних використовуються відношення кількості букв та цифр до кількості слів у реченні та кількість слів у реченні до кількості речень у тексті. Індекс Колмана-Ліау визначається з урахуванням середніх значень кількості букв на сто слів та речень на сто слів. В індексі туманності Ганінга в якості змінних використовуються кількість слів у реченнях та кількість складних слів у реченнях. Індекс Флеша-Кінкейда – кількість слів у реченнях та відношення кількості складів до кількості слів. Індекс SMOG – кількість складних слів та кількість речень. Індекс Дейл-Чалла – кількість складних слів на загальну кількість слів та кількість слів у реченнях. Індекс Спачі – середня довжина речень та кількість унікальних незнайомих (таких, що не входять до списку, розробленого автором) слів. Індекс LIX – кількість слів у реченнях та кількість складних слів у реченнях. З наведеного можливо зробити висновок про те, що методи визначення складності текстів, як і техніки симпліфікації, спрямовано на загальні тексти, і здебільшого недостатньо враховують специфіки технічних текстів – наявності символічних позначень, визначення та/або перетворення кількості змінних у формулах, різних видів зв'язків у діаграмах, графах, схемах тощо. Хоча науці відомі приклади застосування зазначених методів до визначення складності текстів, наприклад, із математики [18]. Варто також зазначити, що, не враховуючи виявлений недолік методів, деякі з них (наприклад, індекс Флеша-Кінкейда) розроблювались та застосовувались у першу чергу для аналізу технічної інформації.

Ще одна проблема симпліфікації технічних текстів полягає в тому, що ілюстративний матеріал у навчальній або навчально-методичній літературі часто представлений у вигляді сканованих зображень або оригінальних нерозповсюджених розробок авторів, що суттєво ускладнює автоматичне та автоматизоване спрощення за встановленими правилами.

Варто також зазначити, що техніки спрощення навчальних текстів адаптовано здебільшого до мов європейських країн. Приклади реалізації методу симпліфікації технічних текстів, представлених українською мовою, за більшістю напрямів не виявлено.

Можна стверджувати, що за умови повного або часткового усунення перерахованих недоліків метод симпліфікації навчальних текстів доцільно застосовувати до технічних дисциплін поряд із іншими методами дидактичної редукції.

Висновки. Отже, на підставі проведеного теоретичного дослідження систематизовано основні форми текстової симпліфікації та техніки застосування методу. Визначено можливість застосування цього методу дидактичної редукції до технічних дисциплін за умов його адаптації до специфіки відповідної технічної предметної галузі та адаптації до текстів, представлених українською мовою.

Перспективи подальших досліджень. Додаткових досліджень потребує кількісний та якісний аналіз символічних та графічних елементів, що містяться в навчальних технічних текстах, із метою подальшого застосування методу симпліфікації.

Список використаних джерел

1. A Survey of Automated Text Simplification / M. Shardlow // *International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Special Issue on Natural Language Processing*. – 2014. – P. 58-70.
2. Simplifications and Idealizations in High School Physics in Mechanics: A Study Of Slovenian Curriculum And Textbooks / M. Forjan, J. Sliško // *European J of Physics Education*. – 2014. – Vol. 10, Is. 3. – P. 20-31.
3. Simplifications and idealizations in high school physics in thermodynamics, electricity and waves: A study of Slovenian textbooks / M. Forjan, J. Sliško // *Lat. Am. J. Phys. Educ.* – 2014. – Vol. 8, No. 2. – P. 241-247.
4. Автоматизований текстовий аналіз підручника / А. В. Гривко // *Проблеми сучасного підручника : зб. наук. пр.* – 2015. – Вип. 15, Ч. 1. – С. 147-158.
5. Putting it simply: a context-aware approach to lexical simplification / O. Biran, S. Brody, and N. Elhadad // *Proceedings of the 49th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies: short papers. Association for Computational Linguistics*. – 2011. – Vol. 2. – P. 496-501.
6. Combining a double clustering approach with sentence simplification to produce highly informative multidocument summaries / S. Silveiraand, A. Branco // *In Information Reuse and Integration (IRI), 2012IEEE 13th International Conference, Aug. 2012*. – P. 482-489.
7. A sentence simplification tool for childrens stories in Italian / G. Barlacchiand S. Tonelli // *In Computational Linguistics and Intelligent Text Processing, ser. Lecture Notes in Computer Science*. –2013. – Vol. 7817. – P. 476-487.
8. Sentence splitting for Vietnamese-English machine translation / B. T. Hung, N. L.Minh, and A. Shimazu // *Fourth International Conference. Knowledge and Systems Engineering (KSE), Aug. 2012*.– P. 156-160.
9. Simple, readable sub-sentences / S. Klerkeand, A. Søgaard // *51 st Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics Proceedings of the Student Research Workshop. Association for Computational Linguistics. Aug. 2013 (Sofia, Bulgaria)*. – P. 142-149.
10. Sense-specific lexical information for reading assistance // S. Eom, M. Dickinson, R. Sachs / *Proceedings of the Seventh Workshop on Building Educational Applications using NLP. Association for Computational Linguistics, June 2012 (Montréal, Canada)*. – P. 316-325.
11. Sentence simplification by monolingual machine translation / S. Wubben, A. van den Bosch, E. Krahmer / *Proceedings of the 50th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics. Association for Computational Linguistics, July 2012 (JejuIsland, Korea)*.– P. 1015-1024.
12. Two types of input modification and EFL reading comprehension: Simplification versus elaboration / S. Oh // *TESOL Quarterly*. – 2001. – Vol. 35 (1). –P. 69-96.
13. Relative clause extraction for syntactic simplification / I. Dornescu, R. Evans, C. Orasan / *Proceedings of the Workshop “Automatic Text Simplification. Methods and Applications in the Multilingual Society” August 24th, 2014 (Dublin, Ireland)*. – P. 1-10.
14. The Fewer, the Better?A Contrastive Study aboutWays to Simplify / R. Mitkov, S. Stajner / *Proceedings of the Workshop “Automatic Text Simplification. Methods and Applications in the Multilingual Society” August 24th, 2014 (Dublin, Ireland)*. – P. 30-40.
15. Text Readability in Head-Worn Displays: Color and Style Optimization in Video versus Optical See-Through Devices / S. Debernardis, M. Fiorentino, M. Gattullo, G. Monno, A. E. Uva // *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*. – 2014. – Vol. 10, Is. 1. – P. 125-139.

16. Reading on the Computer Screen: Does Font Type has Effects on Web Text Readability? / A. Ali, R. Wahid, K. Samsudin, M. Idris // *International Education Studies*. – 2013. – Vol. 6, Is. 3. – P. 26-35.
17. Improving PDF readability of scientific papers on computer screens / K. Moustafa // *Behaviour & Information Technology* – 2016. – Vol. 35, Is. 4. – P. 319-323.
18. Readability Analysis of PISA 2012 Mathematics, Science and Reading Assessments / D. King, B. Burge. – Slough : NFER, 2015. – 21 P.

References.

1. Shardlow, MA 2014, 'Survey of Automated Text Simplification', *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, Special Issue on Natural Language Processing, pp. 58-70.
2. Forjan, M & Sliško, J 2014, 'Simplifications and Idealizations in High School Physics in Mechanics: A Study Of Slovenian Curriculum And Textbooks', *European J of Physics Education*, vol. 10, iss. 3, pp. 20-31.
3. Forjan, M & Sliško, J 2014, 'Simplifications and idealizations in high school physics in thermodynamics, electricity and waves: A study of Slovenian textbooks', *Latin-American Journal of Physics Education*, vol. 8, no. 2, pp. 241-247.
4. Hryvko, AV 2015, 'Avtomatyzovanyy tekstovyy analiz pidruchnyka', *Problemy suchasnoho pidruchnyka*, iss. 15, part 1, pp. 147-158.
5. Biran, O, Brody, S & Elhadad, N 2011, 'Putting it simply: a context-aware approach to lexical simplification', *Proceedings of the 49th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies*, short papers Association for Computational Linguistics, vol. 2, pp. 496-501.
6. Silveiraand, S & Branco, A 2012, 'Combining a double clustering approach with sentence simplification to produce highly informative multidocument summaries' *In Information Reuse and Integration*, 13th International Conference, pp. 482-489.
7. Barlacchiand, G & Tonelli, S 2013, 'A sentence simplification tool for childrens stories in Italian', *In Computational Linguistics and Intelligent Text Processing*, ser. Lecture Notes in Computer Science, vol. 7817, pp. 476-487.
8. Hung, BT, Minh, NL& Shimazu, A 2012, 'Sentence splitting for Vietnamese-English machine translation', *Fourth International Conference. Knowledge and Systems Engineering (KSE)*, pp. 156-160.
9. Klerkeand, S & Søgaard, A 2013, 'Simple, readable sub-sentences', *51 st Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics Proceedings of the Student Research Workshop. Association for Computational Linguistics*, Sofia, August, pp. 142-149.
10. Eom, S, Dickinson, M & Sachs, R 2012, 'Sense-specific lexical information for reading assistance', *Proceedings of the Seventh Workshop on Building Educational Applications using NLP. Association for Computational Linguistics*, Montréal, June, pp.316-325.
11. Wubben, S, van den Bosch, A& Krahmer, E 2012, 'Sentence simplification by monolingual machine translation', *Proceedings of the 50th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics. Association for Computational Linguistics*, JejuIsland, July, pp.1015-1024.
12. Oh, S 2001, 'Two types of input modification and EFL reading comprehension: Simplification versus elaboration', *TESOL Quarterly*, vol. 35 (1), pp. 69-96.
13. Dornescu, I, Evans, R & Orasan, C 2014, 'Relative clause extraction for syntactic simplification', *Proceedings of the Workshop Automatic Text Simplification. Methods and Applications in the Multilingual Society*, Dublin, 24th August, pp. 1-10.
14. Mitkov, R & Stajner, S 2014, 'The Fewer, the Better? A Contrastive Study about Ways to Simplify', *Proceedings of the Workshop "Automatic Text Simplification. Methods and Applications in the Multilingual Society*, Dublin, 24th August, pp.30-40.
15. Debernardis, S, Fiorentino, M, Gattullo, M, Monno, G& Uva, AE 2014, 'Text Readability in Head-Worn Displays: Color and Style Optimization in Video versus Optical See-Through Devices', *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, vol. 10, iss. 1, pp. 125-139.
16. Ali, A, Wahid, R, Samsudin, K & Idris, M 2013, 'Reading on the Computer Screen: Does Font Type has Effects on Web Text Readability?', *International Education Studies*, vol. 6, iss. 3, pp. 26-35.
17. Moustafa, K 2016, 'Improving PDF readability of scientific papers on computer screens', *Behaviour & Information Technology*, vol. 35, iss. 4, pp. 319-323.
18. King, D & Burge, B 2015, *Readability Analysis of PISA 2012 Mathematics, Science and Reading Assessments*, NFER, Slough.

Стаття надійшла до редакції 05.03.2016р.